

DENKSCHRIFT

über den grossen

Norddeutschen Kanal

zwischen

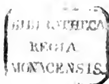
Brunsbüttler Koog an der Elbe und dem Kieler Hafen.

Herausgegeben

von dem Kieler Committee für den Kanalbau.

Mit 9 Blatt Karten und Plänen.

KIEL.
Schwers'sche Buchhandlung.
1865.



INHALT.

I. Abtheilung. Denkschrift über einen Kanal für die grosse Schiffffahrt zwischen Brunsbüttler Koog an der Elbe und dem Kieler Hafen.

Seite.

II. Abtheilung. Technischer Bericht des Oberbaudirectors E. Christensen an das Kieler Committee.

Seite.

Verzeichniss der beigelegten Karten und Zeichnungen.

I. Abtheilung.

Denkschrift über einen Kanal für die grosse Schifffahrt zwischen Brunsbüttler Koog an der Elbe und dem Kieler Hafen.

I. Einleitung.

Indem das unterzeichnete Committee sich nach reiflicher Ueberlegung entschlossen hat das Project zu einem grossen Schifffahrtskanale zwischen der *Elbe* und dem *Kieler Hafen* der öffentlichen Beurtheilung darzulegen, hat es sich zunächst über die Stellung zu erklären, welche es zu der früheren Arbeit, auf welcher es fusst, zu der Arbeit des in den Jahren 1848 und 1849 in Kiel begründeten *Ausschusses für die deutsche Flotte,* einnimmt.

Dieser Ausschuss war in Mitten des Krieges mit Dänemark begründet und grade durch die in diesem Kriege allgemein in Deutschland empfundene Nothwendigkeit zur Herbeischaffung einer deutschen Flotte hervorgerufen worden. Durch die patriotischen Gaben aus den beiden Herzogthümern, die trotz der grossen Opfer, welche der Krieg ihnen auferlegte, die Zwecke des Ausschusses kräftig zu fördern sich bemühten, wurde derselbe in den Stand gesetzt schon im Frühjahre 1849 die von ihm erbauten und ausgerüsteten Kanonenböte den Commissarien der deutschen Centralgewalt zu übergeben.

Der Ausschuss beschränkte aber seine Thätigkeit nicht auf seinen allerdings nächsten Zweck, die Erbauung von Kanonenböten.

Die Bedeutung Schleswig-Holsteins für die deutsche Marine einerseits und die Wichtigkeit einer deutschen Marine für Schleswig-Holstein andererseits lenkte den Blick des Ausschusses unwillkührlich auf die allgemeinen Bedingungen für die Errichtung einer deutschen Flotte.

Hier lagen ihm vor allen zwei Aufgaben vor, für deren Lösung er nach Kräften das Seinige gethan hat.

Die erste Frage, die hier, wie bei der Errichtung jeder Marine auftreten musste, war die nach einem in den wichtigsten Beziehungen ausreichenden Kriegs-

1*

hafen. Der Ausschuss, in der Ueberzeugung, dass grade der Kieler Hafen sowohl wegen seiner natürlichen Beschaffenheit als wegen nautischer und strategischer Vorzüge der besondern Berücksichtigung werth sei, liess eine genaue Vermessung des ganzen Kieler Hafens, sowie seiner Umgebungen, so weit sie überall für die Einrichtung eines Kriegshafens in Betracht kamen, vornehmen und veröffentlichte das Ergebniss dieser Untersuchungen in der Schrift: *Der Kieler Hafen als künftiger deutscher Kriegshafen.* Zugleich setzte er sich mit einem ausgezeichneten Ingenieurofficier in Verbindung, dessen trefflichen Arbeiten er eine Reihe von Plänen für die Befestigung des Kieler Hafens, die natürlich nicht veröffentlicht wurden, verdankte.

Die zweite Frage war die der Herstellung einer Kanalverbindung zwischen Nord- und Ostsee, in welcher der Ausschuss das einzige Mittel zur Lösung der Aufgabe erblickte, ohne unverhältnissmässige, wirthschaftlich nicht zu rechtfertigende Opfer eine deutsche Marine von achtunggebietender Stärke zu schaffen.

Der Auschuss hat sich diesem Gedanken mit allem Ernste zugewendet. Er hat mit seinen eignen Mitteln die Voruntersuchungen aufgenommen und sie von tüchtigen und erfahrenen Männern, unter Leitung des verstorbenen Wasserbaudirektor CHRISTENSEN bis zur Mitte des Jahres 1849 vollenden lassen.

Zur Veröffentlichung dieser Vorarbeit kam es nicht. Die Gründe hierfür brauchen wir nicht weiter auszuführen. Es ist noch in Aller Erinnerung wie die Anfänge der deutschen Marine, an deren Herstellung der Patriotismus jener Jahre emsig und erfolgreich gewirkt hatte, wieder vernichtet wurden. Damals musste auch die Hoffnung vertagt werden, dass die Ausführung des Kanalbaus möglich sei, der zu Deutschlands Machtentwicklung zur See gedient hätte.

Dem Ausschusse blieb nichts übrig, als seine Thätigkeit einzustellen und dafür Sorge zu tragen, dass die beendeten Vorarbeiten in Sicherheit gebracht, einer besseren Zukunft aufbewahrt wurden. Dem Lande, welches die Geldmittel zur Ausführung der Arbeiten herbeigeschafft hatte, sollten wenigstens diese gerettet werden, wenn auch leider das hergestellte Marinematerial verloren ging.

So sind die Pläne und Berechnungen fast 15 Jahre lang sorgfältig behütet worden, bis endlich die Zeit herankam, welche erwarten lässt, dass nun der Kanalbau kein *Project* mehr bleiben, sondern sich zur *Wirklichkeit* gestalten wird.

Hier würde man noch gewartet haben mit den Kanalbauplänen hervorzutreten, bis der politische Zustand der Herzogthümer eine feste Gestaltung gewonnen hätte.

Der Anstoss kam von Aussen. In Berlin war ein Committee begründet worden, welches sich in kurzer Frist zur vorläufigen Annahme eines bestimmten Kanalbauprojectes entschied, und mit Unterstützung der preussischen Regierung Vermessungsarbeiten veranlasste.

Dies plötzliche Hervortreten einer Idee an einem Orte, der in früheren Zeiten sich bei der Entwickelung und Verarbeitung der Idee noch nicht betheiligt hatte, die schnelle Entscheidung für eine bestimmte Ausführung der Idee in einem Zeitpunkte, wo über das Schicksal der Landstriche, in welchen der Kanal erbaut werden sollte, noch gar nichts vorlag,*) wo noch die Theilung Schleswigs drohte, — dies plötzliche Hervortreten musste es bewirken, dass nun auch die früher bearbeiteten Pläne wieder aufgenommen wurden. War doch der vom Berliner Committee vorläufig adoptirte Plan nicht neu, waren doch, bereits nachdem derselbe früher hier in Betracht gezogen war, später andere Pläne ausgearbeitet worden, mit denen man offenbar *Besseres* zu erreichen gedachte. Wenn diese späteren Pläne jetzt nicht wieder hervortraten, so konnte es leicht so aufgefasst werden, als erkenne man sie nicht ferner mehr für beachtenswerth. Lag auch grade noch die Gefahr nicht vor, dass gleich der erste Plan, der jetzt wieder in die Oeffentlichkeit gebracht wurde, zur Ausführung gelangte, so musste es doch für besser gelten, wenn sich nicht die Meinung festsetzte, als sei der aufgestellte Plan der *einzige* oder der *beste*. Um so mehr war dies zu verhindern, als von Jedermann bisher behauptet worden ist, der Kanalbau sei ganz oder theilweise dem privatem Unternehmungsgeiste zu überlassen, weil ja auch die Privatindustrie durch die Eröffnung des Kanals die wesentlichsten Vortheile zu erwarten habe. Dann aber war es sicher geboten die Möglichkeit verschiedener Ausführungen zu zeigen und das Für und Wider jedes Planes der vorurtheilslosen Prüfung zu übergeben.

Aber auch jetzt noch hätte sich unser Committee nicht entschlossen das Project des Ausschusses umarbeiten zu lassen und hiermit zu veröffentlichen, wenn es geglaubt hätte besorgen zu müssen, dass die ganze Idee jetzt noch einmal in das Stocken gerathen könnte.

Dem ist aber nicht so. Eine ungünstige Wendung der politischen Verhältnisse wie vor 15 Jahren ist undenkbar. Die Idee selbst erscheint uns, auch wenn man Zweifel über die militairisch-politische Wichtigkeit des Kanals hegen sollte, schon vom industriellen Standpunkt so gesund, dass sie zur Ausführung kommen muss um so sicherer, als nach unserm Plane die an die Ausführung zu setzenden Geldsummen gar nicht so bedeutend sind, dass sie nicht wie für viele andre Industrie-

*) Noch hielten die deutschen Grossmächte am Londoner Protokoll fest, und höchstens die Vorschläge zur Theilung Schleswigs wurden erwogen, so dass der Gedanken nahe liegt, ob nicht eben der für Deutschland so hochwichtige Kanal den man in Schleswig endigen liess, jedenfalls einen Theil von Schleswig für Deutschland sichern sollte, indem man denselben für den Kanalbau als nothwendig erscheinen liess.

unternehmungen durch die Kraft einer Aktiengesellschaft beschafft werden könnte, zumal das Anlagekapital eine gute Rente abwerfen wird.

Da wir nun also überzeugt waren, dass die vollständige Veröffentlichung dieses Planes nicht mehr demselben verderblich werden, wohl aber dem Lande nützen könne, indem es die Aufmerksamkeit auf das unserer Meinung nach richtigste Project lenkte, so haben wir nicht angestanden das dem Lande gehörende, weil mittelst Privatbeiträgen des ganzen Landes ausgearbeitete Project jetzt der öffentlichen Prüfung zu übergeben.

Wir reserviren dabei dem Lande das Recht diese Linie und diese eigenthümlichen Anordnungen des Baues in Ausführung zu bringen und haben deshalb diese Denkschrift der Regierung des Landes mit der Bitte übergeben, von unsern Ansprüchen auf Ausführung dieses Projectes Akt zu nehmen. Sollte der Staat selbst die Ausführung des Baues übernehmen wollen, so werden wir nicht anstehen, die nur im Interesse des Allgemeinen gemachten Vorarbeiten demselben zu übergeben. Wird aber daran gedacht, einer Privatgesellschaft die Ausführung zu überlassen, so behaupten wir den Anspruch, für dieses Project eine Aktiengesellschaft in's Leben rufen zu dürfen.

II. Allgemeines über die Wichtigkeit des norddeutschen Kanales.

Obwohl wir meinen, dass die Ueberzeugung von der Nothwendigkeit des norddeutschen Kanals für den Handelsverkehr überhaupt, für den norddeutschen Schiffsverkehr insbesondere, sodann für die Entwickelung der deutschen Marine, sich jetzt schon festgestellt hat, so beginnen wir doch mit einer Betrachtung über diese Verhältnisse.*)

*) Aus der Denkschrift des Flottenausschusses, mit welcher er das damalige Project öffentlich einzuführen gedachte, haben wir einige allgemeine Betrachtungen fast unverändert entnehmen können; ein Beweis, wie vollständig die Bedeutung des Kanals in volkswirthschaftlicher wie militairisch-politischer Beziehung schon damals gewürdigt wurde.

Wir wissen es wohl, dass Dasjenige, was hier darüber gesagt werden kann, nichts Neues ist; allein von so hoher Bedeutung erscheint die Sache an sich, dass es gewiss der Mühe werth ist einen Blick auf die Verhältnisse zu werfen, welche durch einen solchen Kanalbau für Deutschland segensreich begründet werden. Grade wir an diesem Orte die wir die nach beiden Richtungen, des Handels und der deutschen Machtentwicklung zur See, durch den Kanal zu erzielenden Vortheile so schmerzlich vermisst haben, sind wohl berechtigt uns mit Bestimmtheit darüber auszusprechen.

Das erste und für die unmittelbare Gegenwart unzweifelhaft wichtigste Moment, welches den Bau eines norddeutschen Kanals täglich nothwendiger macht, ist *der Seeweg des deutschen Handels.**)

Die Hälfte der deutschen Seeküste und somit fast die Hälfte des deutschen überseeischen Handels ist mit dem Weltmeere nur durch die Wasserstrasse des Kattegat's und die Meerengen des Sundes und der Belte verbunden. Die Nachtheile und Uebelstände dieser Wege für den deutschen Handel sind im Allgemeinen bekannt genug, es wird aber doch nicht überflüssig sein, dieselben so wie die für Deutschland durch den Kanalbau zu erlangende Hülfe, näher zu beleuchten.

Der Weg des grossen überseeischen Handels führt bei weitem die grösste Mehrzahl der durch das atlantische Meer kommenden Schiffe, die nach Ostseehäfen bestimmt sind, in den englischen Kanal, um von da ihre weitere Direction zu erhalten. Es beruht dies bekanntlich nicht auf Willkühr, sondern auf der Natur des Grosshandels, der Conjunkturen benutzen muss um bestehen zu können. Alle Schiffe nun, welche vom englischen Kanal aus nach Ostseehäfen bestimmt sind, müssen gegenwärtig den weiten und gefahrvollen Weg durch das Kattegat machen und ebenso haben die meisten Produkte, welche von den Ostseehäfen aus auf die grossen überseeischen Märkte gebracht werden könnten, gleichfalls diesen Weg einzuschlagen. Die natürliche Folge dieses von der Natur gegebenen Verhältnisses ist erstlich, dass die überseeischen Waaren in den deutschen Ostseehäfen um die Differenz zwischen

*) Zur Versinnlichung der örtlichen Verhältnisse bitten wir die angehängte Karte, Blatt III., zu benutzen, auf welcher die Abkürzung des Seeweges durch den herzustellenden Kanal ersichtlich wird. Die Nordostspitze Schottlands wird nahezu der Punkt sein, von welchem aus gleiche Länge des Weges für die Fahrt durch den Sund oder durch den Kanal vorhanden ist; man sieht wie für die Küstenstrecken Schottlands und Englands ein um so grösserer Vortheil erwächst, je weiter südlich man ausgeht. Ein zweiter Punkt gleicher Distanz für die von Amerika kommenden Schiffe muss ferner im atlantischen Ocean liegen und man wird entnehmen, dass es auch hier für eine etwaige direkte Schifffahrt nach der Ostsee Schiffscourse giebt, für welche der Kanal Vortheile gewährt.

der längeren Fracht und der grösseren Versicherungsprämie nach diesen und nach allen jenseits des Kattegat's gelegenen Orten *theurer* wird, zweitens, dass die eigenen deutschen Produkte, die zur See versandt werden müssen, wie vorzüglich Holz und Korn, damit sie mit den gleichen Waaren aus andern Gegenden concurriren können, um diese Differenz *billiger* verkauft werden müssen.

Der deutsche Landwirth oder Industrielle überhaupt, der über die Ostseeplätze seine Produkte oder Fabrikate versenden muss, steht sich daher durch die Länge und die Gefahr des Wasserweges um jene Differenz bei gleicher Güte und gleicher Ausgiebigkeit seiner Produktion schlechter als der Industrielle der Westküste. Es ist nicht möglich, dass die Ostseeküste jemals auf gleicher Stufe, wie die Westküste stehen kann, so lange sie in diesem Verhältnisse bleibt.

Der lange Seeweg hat unzweifelhaft einen bedeutenden Antheil an der Thatsache, dass überhaupt der Wohlstand der Ostseeküste ein geringerer, der Preis der Grundstücke ein niedrigerer, das ganze Güterleben derselben ein ärmeres ist, als das der Westküste.

Gewiss kann dieser Nachtheil für die Ostseeküste niemals völlig ausgeglichen werden. Allein er kann sehr vermindert werden, wenn ein Kanal von der Elbe nach der Ostsee grade den gefährlichsten Theil des nördlichen Seewegs abschneidet und es den für die Ostseeplätze bestimmten Schiffen möglich macht für die deutschen und überseeischen Waaren die Zeit, Gefahr und Assecuranzprämien zu sparen, die jetzt mit dem Wege durch das Kattegat nothwendig gegeben sind.

Dies ist so einleuchtend, dass es keines weiteren Beweises bedarf. Wichtiger aber fast erscheint die Bedeutung des Kanals für die Entwickelung des künftigen deutschen nördlichen Handels.

Zwei Dinge vermitteln vorzugsweise den Weltverkehr für jeden Theil der Welt: das Meer und der Unternehmungsgeist seiner Anwohner. Der slavische Osten hat zwar auch das Meer und dieselbe Verbindung mit den Weltmärkten wie der deutsche Norden, allein es fehlt den Slaven die Fähigkeit das Meer zu benutzen und Jahrhunderte der grössten Macht und der Besitz der grössten Vortheile haben den Stamm der Slaven nicht einen Schritt näher der Theilnahme am Welthandel gebracht. Der germanische Stamm ist bestimmt mit seiner Produktion und seinem Handel den Osten für sich zu erobern. Soll dies aber geschehen, so muss der deutsche Handel nicht bloss die fremden Rohprodukte und die aus ihnen gefertigten Waaren so billig als möglich nach dem Osten bringen und vor allem mit dem Wege *durch das Mittelmeer* rivalisiren können, sondern er muss vor allen Dingen die Produkte des Ostens, Holz, Korn, Theer, Pech, Hanf und ähnliche, die eine Seeversendung verlangen, so schnell und billig als möglich auf die europäischen Märkte,

wo sie entbehrt werden, und diese liegen alle jenseits des Kattegat, hinbringen, um mit den nordamerikanischen Sendungen rivalisiren zu können.

Auf diesem Absatz der russischen Produkte jenseit der Ostsee, *auf ihm ganz besonders,* beruht die Zukunft des deutschen Handels nach Osten. - Daraus ergiebt sich der ungeheure Vortheil, den unsre Haupthandelsplätze am Westmeere, Hamburg und Bremen durch den Kanal haben werden. Jetzt ist es ihnen schwer und fast unmöglich, einen directen Handel nach den Ostseehäfen zu führen, da der Weg von der Elbe und Weser nach dem Sunde ein so weiter und theurer ist.

Wie dann, wenn ein Hamburger oder Bremer Schiff in 2 — 3 Tagen in der Ostsee, ein Ostseefahrer mit Korn, Holz, Hanf u. s. f. von der Ostsee in 2 — 3 Tagen in Hamburg oder Bremen sein könnte? Welch einen Aufschwung wird der deutsche Handel auch in der Westsee erleben wenn Westsee und Ostsee durch den Kanal *Ein* Meer in deutschen Händen sein werden? Wird und darf Deutschland in der Lage bleiben, dass die Thür, welche zu diesem Handel, zu dieser Zukunft führt, nicht geöffnet wird, dass sogar die jetzige Thür ihm geschlossen werden kann durch einen kleinen fremden Staat? Kann und wird Deutschland dies, wenn die Anstrengung die es kostet sich zum ungehinderten Herren seiner Schifffahrt zu machen eine verhältnissmässig geringe ist? Eine einzige von unsern grossen Eisenbahnen kostet so viel als dieser Kanal, welche von ihnen dürfte sich an Wichtigkeit mit diesem deutschen Seewege messen?

Gewiss, es ist eine nothwendige Aufgabe Deutschlands, wenn es für seinen Ostseehandel in rechter Weise sorgen will, es ist die absolute Grundlage der Blüthe seines Handels nach dem Osten überhaupt, die Voraussetzung des Sieges deutscher Handelsthätigkeit über alle Concurrenz im slavischen Reiche, es ist die einzig mögliche Ausgleichung des Verhältnisses zwischen der West- und Ostseeküste in Allem was Handel und Schifffahrt betrifft: *Die Herstellung des norddeutschen Kanales.*

Unbezweifelt würden schon die angedeuteten materiellen Vortheile die Erbauung des Kanales genügend empfehlen. Es tritt aber als zweites Moment, welches mit Entschiedenheit die Herstellung der neuen Seeverbindung fordert, die Frage über die Entwickelung der deutschen Kriegsmarine hinzu. Wir müssten es als eine gänzlich überflüssige Mühe ansehen, die einzelnen Gründe aufzuführen, die vom Gesichtspunkte der Marine den Kanal als wünschenswerth und nothwendig erscheinen lassen.

Nachdem der erste Krieg gegen Dänemark gezeigt hat, welche Verluste durch Blocade, Caperei, Unterbrechung des Handels schon ein einjähriger Seekrieg der unbewehrten Nation verursachte; nachdem auch jetzt wieder deutlich geworden ist, dass nur durch Deutschlands Schwäche zur See und durch die Unmöglichkeit die in

beiden Meeren getrennten deutschen Flottenabtheilungen zu vereinigen, die Niederwerfung des Feindes verzögert, seine völlige Besiegung verhindert worden ist, sollten die zwei Wahrheiten einleuchten 1) dass Deutschland sich unter allen Umständen zur See kriegstüchtig machen muss 2) dass es diese Tüchtigkeit nicht erringen wird, wenn es nicht einen Seeweg besitzt, durch welchen es seine Flotte nach Ostsee und Westsee beliebig und zwar *in kürzerer Zeit als jede andere Seemacht* hinsenden kann. So durchgreifend wichtig erscheint der letztere Punkt, dass wir keinen Augenblick anstehen den Satz auszusprechen: wenn Deutschland auch durchaus kein Handelsinteresse bei der Erbauung des Kanales hätte, so müsste es ihn erbauen als einen ganz unentbehrlichen Theil seiner Seerüstung.*)

Die Consequenzen hieraus für die Wahl der Kanalrichtung werden wir weiter unten ziehen; hier war es vorerst nur die Absicht zu zeigen, dass zwei wichtige Interessen, die der materiellen Wohlfahrt und die der Macht Deutschlands gleichmässig auf dasselbe Ziel, die Erbauung des Kanales hindrängen.

Von diesen allgemeinen Betrachtungen über die Wichtigkeit des Kanales wenden wir uns zu specielleren. Wir wollen, so weit dies thunlich ist, es versuchen die materiellen Vortheile des Kanales in Zahlen auszudrücken, denn hierdurch werden erst zwei Vorstellungen abgeklärt, welche den späteren Betrachtungen zum Grunde gelegt werden müssen. Denn es ist nothwendig über die Grösse des auf dem Kanale zu bewegenden Verkehres bestimmte Anschauungen zu gewinnen — davon hängt die Ausdehnung ab, welche dem Bau zu geben ist. Es ist weiter nothwendig den wahrscheinlichen Geldwerth des neuen Seeweges für den Handelsverkehr zu ermitteln — davon hängt die Grösse der Kanalabgaben, welche zu erwarten ist, mithin die Feststellung des verzinslich im Bau anzulegenden Kapitals oder die Rentabilität des Unternehmens ab. Die wirthschaftlichen Vortheile welche für Deutschland durch den Kanal in Zukunft erwachsen müssen und welche wir schon oben andeuteten, der fernere Vortheil, dass ein Weltverkehr durch deutsches Gebiet gezogen wird, statt wie bisher einer fremden Nationalität allein zuzufallen, die materiellen Vortheile endlich welche indirect für Deutschland durch Ersparnisse an der ohne den Kanal nothwendigen Grösse seiner Kriegsmarine erwachsen — dies Alles muss hierbei

*) Ueber die Wichtichkeit des Kanales in dieser Beziehung vergl. die kürzlich erschienene Schrift: Die preussische Marine etc. Berlin 1864. 8° (S. 101), in welcher der Verfasser zu denselben Schlüssen geführt wird wie sie oben ausgesprochen sind und schon 1848 mit gleicher Entschiedenheit ausgesprochen wurden.

ausser Berechnung bleiben, weil sich diese Vortheile, mit Ausnahme etwa des letzteren, nicht in bestimmten Summen als Verpflichtung zu Beiträgen für den Kanalbau ausdrücken lassen. Vielmehr werden wir uns an die concreten Verhältnisse des jetzigen Verkehres zu halten haben um hiernach die Bedeutung des Kanales in Zahlen anzugeben.

Umfang des Verkehres.

Wir beginnen mit der Statistik des Verkehrsumfanges.

Die hierüber gesammelten Notizen sind grösstentheils schon bekannt, namentlich durch die fleissige Arbeit von C. HANSEN,*) dem in Kopenhagen das Material zur Berechnung der Sundpassage bis zum Jahre 1856 und der Passage durch den Schleswig-Holsteinischen (Eider) Kanal zu Gebote gestanden hat.

Die folgende Tabelle enthält eine Uebersicht des Verkehrs durch den *Sund* in den Jahren 1822 bis 1856, durch den *Schleswig-Holsteinischen Kanal* in den Jahren 1824 bis 1863 und für die *Belte* in einzelnen Jahren; ferner sind für die Schifffahrt des Sundes und Kanales die 5jährigen Durchschnitte hinzugefügt, um die Zunahme der Frequenz beurtheilen zu können.

---

*) C. HANSEN the great Hostein-ship-canal Copenhagen 1860. 4°. Hieraus sind in fast allen über die Kanalangelegenheit neuerdings veröffentlichten Schriften die Zahlenangaben entnommen.

Jahr.	Sund.		Schlesw.-Holst. Kan.		Grosse Belt.	Kleine Belt.	Total.
	Zahl d. Schiffe.	5jähriger Durchschn.	Zahl d. Schiffe.	5jähriger Durchschn.			
1822	8490						
23	9214						
24	10547	10500	2495				
25	13146		2658				
26	11102		2363	2683			
27	13037		2650				
28	13258		3247				
29	13488	13192	2589				
30	13212		2999				
31	12964		2444	2618			
32	12211		2654				
33	11004		2405				
34	10615	11206	2583				
35	10275		2328				
36	11925		2524	2499			
37	13115		2619				
38	13983		2442				
39	16214	14759	2814				
40	15702		2948				
41	14780		2558	3135			
42	13994		3491				
43	14981		3866		1431		
44	17375	16225	3729		1566		
45	16012		3727		1833	1118	22690
46	18765		4019	3496	2022	1494	26300
47	21538		4171		1546		
48	16843		1832				
49	18960	19281	1940				
50	18121		2343				
51	19944		3837	3197	3005	1841	28627
52	17578		3866		3296	1743	26483
53	21586		3997				
54	16480	18435	3851				
55	15892		3483				
56	20637		3789	3579			
57			3578				
58			3192				
59			3517				
60			3600				
61			3626	3755			
62			3762				
1863			4269				

Diese Tabelle giebt nur eine annähernde Vorstellung von dem gesammten gegenwärtig bestehenden Schiffsverkehr zwischen Nordsee und Ostsee. Genaue Zahlen für die Sund- und Beltenpassage lassen sich vom Jahre 1857 ab nicht mehr aufstellen, weil mit der Aufhebung des Sundzolles die vollständige Controllirung der passirenden Schiffe unterblieb. Macht man aber die gewiss schon sehr hohe Annahme, dass seit 1857 eine gleiche Steigerung eingetreten ist wie von der 10jährigen Periode 1837 bis 1846 bis zur Periode 1847—56, so würde die Sundpassage höchstens auf 26000 Schiffe angewachsen sein können.

Jedenfalls aber wird man sich leicht überzeugen, dass 40,000 Schiffe kaum alles in allem gerechnet jetzt zwischen Nordsee und Ostsee fahren, und dass mithin die enormen Zahlen von 40,000 und mehr Schiffen, welche man neuerdings für die *Frequenz des Kanales* in Anspruch genommen hat, einer noch sehr entfernten Zukunft angehören müssten. Um eine einigermassen sichere Rechnung darüber anstellen zu können wie viele Schiffe von der Gesammtzahl derer, die Sund und Belten passirten, jedenfalls diesen Weg eingeschlagen hätten, müsste man die Listen über den Anfangs- und Endpunkt der Reise jedes Schiffes besitzen. Da diese fehlen, so können nur allgemeine Betrachtungen zu einer ungefähren Schätzung jener Zahl führen.

Die dänischen Schiffe mit dem Bestimmungsorte *Kopenhagen* werden fast sämmtlich der Sundpassage verbleiben. Ferner die aus der Ostsee nach der südwestlichen Küste von *Schweden* und nach *Norwegen* und umgekehrt die aus der Nordsee nach *Schonen* gehende Schifffahrt verbleibt jedenfalls dem *Sunde*. Von dem grossen Schiffsverkehr der aus englischen Häfen, nördlich von *Hull*, also namentlich auch von *Newcastle* und den schottischen Häfen nach der Ostsee geht, sowie umgekehrt, ferner von der Schifffahrt aus Häfen der schwedischen Ostküste nach der Nordsee wird ein erheblicher Antheil immer dem Sunde verbleiben, weil hier der Zeitgewinn durch den Kanal geringer ist und man bei guter Jahreszeit die Kanalabgabe ersparen wird. Dies zusammengerechnet wird sicher nicht weniger als ein Dritttheil der bisherigen Sund- und Beltenpassage ausmachen und nur die übrigen zwei Dritttheile würde man mit einiger Wahrscheinlichkeit für die Kanalpassage annehmen können. Nimmt man beispielsweise das Jahr 1853 mit der starken Sundpassage von 21,586 Schiffen so befinden sich darunter 3373 norwegische die dem Sunde verbleiben, 2099 dänische von denen gewiss 1500 auf Kopenhagen andre Inselhäfen und die Häfen der ostjütischen Küste zu rechnen sind.

Als *theilweise* der Sundpassage verbleibend (unter den vorher genannten Verhältnissen von oder nach Schweden, von oder nach Norwegen, von oder nach nordenglischen und schottischen Häfen) würden dann aufzuzählen sein:

englische	4,691
schwedische	2,031
preussische	3,479
russische	1,213
mecklenburgische	1,077
lübecksche	138
	Sa. 12,629

Die Schiffe anderer Nationen also holländische, französische, deutsche von der Westküste, amerikanische u. s. w. wollen wir als *ganz* dem Kanale zufallend betrachten, weil für sie der Zeitgewinn bei Benutzung des Kanals sehr erheblich ist. Nehmen wir nun von jenen 12,629 nur ⅓ als dem Sunde verbleibend an, so ergeben diese Zahlen zusammen:

norwegische	3,373
dänische	1,500
andre	4,210
	Sa. 9,083 Schiffe,

welche von den gesammten 21,586 der Sundpassage jedenfalls verbleiben würden, so dass ca. 12,500 Schiffe auf den Kanal kämen. Ganz ähnlich gestaltet sich das Resultat in anderen Jahren. In der HANSEN'schen Schrift ist für die beiden Jahre 1851 und 1852 eine Tabelle D. mitgetheilt, in welcher die Gesammtpassage durch den Sund, die Belte und den Schleswig-Holsteinischen Kanal verzeichnet und daneben berechnet ist, wie viele Schiffe gemäss den Anfangs- und Endpunkten ihrer Reisen dem projectirten grossen Kanale zugekommen sein würden. Diese interessante kleine Tabelle, von der man wünschen müsste, dass sie für die ganze Reihe der Jahre vorläge, führt zu demselben Resultate. Wir setzen sie ganz hierher:

1851

	Total:	Davon auf den projectirten Kanal:			
		Ladung.		Ballast.	
Sund	19944	13679	3,045896 Tons	2117	270200 Tons
grosse Belt	3005	1116	134291	38	4763
kleine Belt	1841	150	13080	14	1502
Kanal	3637	1267	84343	318	23365
	28427	16212	3,277610	2487	299830

1852

Sund	17578	12661	3103428 Tons	1241	347120 Tons
grosse Belt	3296	1316	153955	16	3037
kleine Belt	1743	198	17970	10	652
Kanal	3653	1286	85537	196	13289
	26270	15461	3360890	1463	364098

also Verhältniss der Gesammtpassage zur muthmasslichen durch den Kanal

im J. 1851 = 28427 : 18699

1852 = 26270 : 16924

in beiden Fällen unter zwei Drittheilen. Es dürfte somit wohl die Annahme gerechtfertigt sein: *von dem Gesammtverkehr zwischen Westsee und Ostsee hat der zu erbauende Kanal* HOECHSTENS *auf zwei Drittheile zu rechnen.*

Die Sund- und Beltenpassage der jetzigen Periode sehr hoch auf 36,000 Schiffe im jährlichen Durchschnitte angenommen,*) würde hiernach für den gegenwärtigen Verkehr der Kanal auf eine Beförderung von ca. 24,000 Schiffen einzurichten sein. Die zu erwartende *Zunahme des Verkehrs* betreffend, so sind hier alle Berechnungen selbstverständlich noch unsicherer. In den letzten 25 Jahren hat sich die Sundpassage beinahe verdoppelt. Diese Steigerung wird als eine ausserordentliche anzusehen sein, die mit dem raschen Emporblühen der deutschen Industrie einerseits und mit der Verbesserung der inneren Communicationen in den östlichen Ländern andererseits wesentlich zusammenhängt. Eine gleiche Steigerung wird man sich nicht fortwährend erfolgend zu denken haben, da eine natürliche Grenze des Verkehrs durch den vollständigen Produktenaustausch doch endlich gegeben ist. Diese Grenze aber feststellen zu wollen wird Niemanden in den Sinn kommen und somit bleibt jede Annahme für eine bestimmte Steigerung des Verkehrs immer nur eine Vermuthung. Wir möchten glauben, dass die Voraussetzung einer abermaligen Zunahme der Schiffszahl um die Hälfte der gegenwärtig für den Kanal anzunehmenden um so mehr für eine sehr lange Zeitperiode ausreichen wird, als ausser der *Zahl* der Schiffe, die im allgemeinen zunehmende *Grösse* derselben wesentlich in Betracht kommt.

Würde demnach die Schiffszahl sich wirklich im Ganzen auf 54,000 steigern können, so wäre hiervon nach dem vorher Gesagten für den Kanal allerhöchstens auf 36000 Schiffe zu rechnen *und diese Zahl setzen wir als die äusserste Grenze dessen was der Kanal jemals zu leisten haben wird.* Von der Frequenz, die er in Wirklichkeit zunächst erhalten wird, machen wir uns viel mässigere Vorstellungen. Jene zwei Drittheile des schon jetzt bestehenden Sund- und Belten-Verkehrs wird der Kanal nicht *gleich* erhalten. *Wir erwarten für den Kanal nach einigen Jahren mit Sicherheit* 20,000 *Schiffe und glauben, dass diese Zahl sich schwerlich über* 30,000 *erheben wird.*

Hierzu käme dann noch die Passage durch den Schleswig-Holsteinischen Kanal, dessen Bestehen durch unser Project nicht gefährdet wird. Der Hauptkanal dürfte aber unzweifelhaft eine Zahl, namentlich der grösseren Schiffe, die bisher jenen passirten, aufnehmen. Schlägt man die dem alten Kanale verbleibende Schiffszahl auf 3000 an, so würde somit die Annahme auf eine Gesammtfrequenz durch beide Kanäle von 23000 bis 33000 Schiffe zu stellen sein.

Aus diesen Betrachtungen über den Umfang des Verkehrs ziehen wir folgende Schlüsse, welche für die Projectirung der Kanalanlage einerseits, für die Rentabilitätsberechnung andererseits in Betracht kommen.

---

*) nämlich die oben gemachte hohe Schätzung von 40,000 Schiffen weniger 4000 den Schleswig-Holsteinischen Kanal passirende.

1. *Der Kanal muss auf eine jährliche Frequenz von 20,000 Schiffen berechnet sein, aber nöthigenfalls, wenn die Frequenz sich über diese Ziffer erheben sollte, auch eine grössere Passage, bis etwa 36,000 Schiffe befriedigen können.*

2. *In der ersten Zeit ist auch eine Frequenz von 20,000 Schiffen noch nicht zu erwarten; es wird daher bei einer Rentabilitätsberechnung für die ersten Betriebsjahre eine kleinere Zahl, etwa 15000 zum Grunde zu legen sein, wogegen später dauernd auf eine gute Rentabilität zu rechnen ist, welche sich auf eine Frequenz von 20,000 Schiffen gründet.*

Geld-Werth des Verkehrs.

An den *Umfang* des Verkehrs schliesst sich am Besten eine Betrachtung über den Geld-Werth der Güterbewegung an.

Auch hier wird man nur mit Wahrscheinlichkeiten zu rechnen haben, um so mehr, als schon das bekannt gewordene Material über den Geldwerth des bisherigen Verkehrs unvollständig ist, folglich eine sichere Basis für den zu berechnenden zukünftigen Verkehr fehlt.

Indessen kommen doch von verschiedenen Ausgangspunkten her angestellte Betrachtungen ziemlich zu demselben Resultat, welches man daher als ein *wahrscheinliches* wird ansehen dürfen.

HANSEN berechnet i. d. a. Schrift S. 23 aus der Natur der bestehenden Handelsbeziehungen, dass dem künftigen Kanale eine Güterbewegung von rund 5 Millionen Tons à 2000 ℔ zukommen kann, ausserdem ½ Million Tons in Ballast. Die durchschnittliche Tragfähigkeit des Schiffes zu 200 Tons gesetzt (welche Durchschnittszahl sich aus den Listen rechtfertigt, vergl. z. B. die oben mitgetheilte kleine Tabelle) würde diese Güterbewegung durch 25,000 Schiffe in Ladung und 2,500 Schiffe in Ballast besorgt werden. HANSEN fügt sehr richtig hinzu, dass man auf diesen ganzen Verkehr nicht sogleich wird rechnen dürfen und so stimmt denn dies zu erreichende Endziel ziemlich genau mit unserer Annahme, dass die Frequenz des Kanals sich bis auf höchstens 30,000 Schiffe wird steigern können.

Der Werth der Schiffe und ihrer Ladungen würde nach Durchschnittsrechnungen etwa folgendermassen zu bestimmen sein.

Der Schiffswerth pro Ton auf rund 50 ℛ preuss. veranschlagt (HANSEN setzt 40 Dollars) wird durchschnittlich jedes Schiff 10,000 ℛ werth sein. Diese Zahl ist eher zu klein als zu gross, da auf eine verhältnissmässig grössere Steigerung der Zahl von Dampfschiffen und überhaupt von Schiffen grösserer Tragfähigkeit zu rechnen ist.

Vom Werthe der Ladung sagt HANSEN, dass sie den Werth des Schiffes sehr beträchtlich übersteigen müsse, eine Berechnung des zu erwartenden Ladungswerthes führt er nicht durch, auch ist die von ihm mitgetheilte übrigens sehr interessante Tabelle mit der Specification der den Sund, die Belte und den Schleswig-Holsteinischen Kanal in 3 Jahren (1851. 52. 56) passirenden Waaren nicht geeignet eine Berechnung des Werthes der Ladungen zu begründen.

Den einzigen Anhalt gewährt der Ertrag des Sundzolles, der ungefähr nach 1% vom Werthe der Ladung erhoben wurde. Vergleicht man diesen Ertrag mit der Zahl der Schiffe so findet man die durchschnittliche Höhe des Zolles pro Schiff zwischen 116 und 125 Bankthalern schwankend wonach jede Ladung 11,600—12,500 Bankthaler oder 8700—9100 ℛ︁ preuss. werth sein würde. Dies wäre also *weniger* als der durchschnittliche Werth des Schiffes und widerspricht der obigen Meinung von HANSEN, dass die Ladung durchschnittlich werthvoller als das Schiff sei, welche Ansicht mit den sonstigen Angaben über den Werth des Güterverkehrs von und nach der Ostsee übereinstimmt. Die Werthdeklarationen, welche nach dem Sundzoll bemessen werden, erscheinen jedenfalls zu niedrig und bleibt es noch erheblich hinter allen sonstigen Annahmen zurück, wenn wir den durchschnittlichen Werth der Ladung eines Schiffes von 200 Tons auf 12,000 ℛ︁ preuss. setzen, d. h. 60 ℛ︁ pro Ton. In wenigen Zahlen das Gesagte zusammengefasst ergiebt sich Folgendes: Nehmen wir mit HANSEN an, dass der Verkehr auf dem Kanale mit der Zeit bis zu 25,000 beladenen und 2,500 mit Ballast fahrenden Schiffen steigen wird, so repräsentiren diese

	275	Millionen Thaler in den Werthen der Schiffe,
	300	„ „ „ „ der Ladungen,
zusammen:	575	Millionen Thaler.

Als Basis für eine Rentabilitätsberechnung wird aber eine erheblich kleinere Bewegung anzusetzen sein. Setzen wir dieselbe, wie oben, in den ersten Jahren zu 15,000 Schiffen an, von denen $\frac{1}{10}$ also 1500 in Ballast fahren, so ist der hierdurch repräsentirte Werth

	150	Millionen Thaler in den Schiffen,
	162	„ „ „ den Ladungen,
zusammen:	312	Millionen Thaler.

Die vorstehenden Betrachtungen zeigen, dass jedenfalls der Werth des muthmasslich dem Kanale zufallenden Verkehrs ein sehr bedeutender ist. Es wird sich hieran die Frage knüpfen: welches pecuniäre Interesse hat der Handel jenen grossen Güterverkehr dem Kanale zuzuwenden und von den natürlichen Wasserverbindungen zurückzuziehen? Die Beantwortung dieser Frage liefert fernere Grundlagen, sowohl

für die an die Ausführung zu stellenden Forderungen, als für die Berechnung der Rentabilität des Kanalbaues.

Die in Geldeswerth auszudrückenden Vortheile, welche der Kanalweg darbietet, lassen sich in zwei Punkten zusammenfassen. Der Kanal gewährt 1) Abkürzung der Fahrzeit, also Ersparniss der Betriebskosten (Häuer, Proviant, Materialabnutzung etc.) und Erhöhung des Werthes des Anlagekapitales (durch Möglichkeit *mehr* Fahrten zu machen), 2) Verminderung der Seegefahr, also Ersparniss der Assecuranzprämien.

Auf diesen Vortheilen beruht zugleich die Möglichkeit von den Schiffen eine für die Verzinsung der Kanalbaukosten nothwendige Kanalabgabe zu erheben und dennoch dem Handel einen pecuniären Vortheil zu überlassen.

Es ist allerdings zu bedauern, dass Deutschland nicht früher den Kanal erbaut hat, dies wäre erheblich billiger geschehen, weil es dann die Ablösung des Sundzolles erspart hätte, wozu Deutschland die Summe von 5,423,231 Bankthalern*) oder 4,067,423 ₰ preuss. (etwa $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ der Kosten unseres Bauplanes) beitragen musste. Doch erweisen sich die erwähnten Vortheile des Kanales, wie wir jetzt näher untersuchen wollen, noch hinreichend werthvoll um schon vom finanziellen Standpunkte aus den Kanalbau zu empfehlen.

Werth der Zeitersparniss auf der Fahrt durch den Kanal.

Der Weg durch den Kanal wird, wenn man die gewöhnliche Route durch den englischen Kanal annimmt, für weit aus die meisten Schiffe, die Segelschiffe üblicher Bauart, ungefähr 7 *Tage* kürzer sein, von *Sherness* bis zu einem beliebigen Punkte zwischen *Bornholm*, *Schonen*, *Seeland* und *Rügen*, als der Weg durch den Sund. Für die englischen Häfen von *Hull* nördlich wird die Differenz geringer, bei solchen Fahrten, die im Norden von *Schottland* laufen, verschwindet sie gänzlich. Dagegen wird

*) nämlich:

Oesterreich	29,434	Bankthaler.
Bremen	218,585	„
Hamburg	107,012	„
Hannover	123,387	„
Lübeck	102,996	„
Mecklenburg-Schwerin.	373,663	„
Oldenburg	28,127	„
Preussen	4,440,027	„
	5,423,231	Bankthaler.

cfr. dän. Staatsrechnung für d. J. 1857/58.

sie beträchtlich grösser bei den deutschen Häfen der Westsee, den holländischen und französichen, so dass jene Durchschnittszahl wohl die richtige sein möchte.

Für Segelschiffe schnellsegelnder Bauart, (Klipper), wird der Zeitgewinn im Ganzen natürlich kleiner sein, aber in demselben Verhältniss auch werthvoller da diese kostbareren Schiffe auf häufigere Fahrten angewiesen sind.

Dasselbe gilt in erhöhtem Maasse für Dampfschiffe Hier wird die Zeitersparniss nur auf 1½ bis 2 Tage zu veranschlagen sein. Die Möglichkeit aber, mehr Fahrten wegen dieser Zeitersparniss zu machen, die grösseren Betriebskosten eines Dampfschiffes, die stärkere Bemannung derselben, machen sicher die kleinere Zeitersparniss ungleich werthvoller für dieselben als die grössere für die gewöhnlichen Segelschiffe.

Man wird daher unserer Meinung nach den durchschnittlichen Werth der Zeitersparniss sehr gering anschlagen, wenn man denselben nach dem Werthe für die gewöhnlichen Segelschiffe calculirt.

Für diese Segelschiffe nun ist eine Besatzung von 7 *Mann* im Durchschnitt anzunehmen und die reine Ersparniss an Häuer und Proviant ist hiernach mit 45 ₰ pro Schiff eher zu niedrig als zu hoch angesetzt.*) Eine so hoch normirte durchschnittliche Schiffsabgabe (oder auf Tragfähigkeit nach der oben berechneten Durchschnittsgrösse von 200 Tons vertheilt circa 7 Sgr. pro Ton) würde den Unternehmern noch den Vortheil der geringeren Materialienabnutzung und des schnelleren Umsatzes, also den Zinsgewinn, ganz gewähren; wir sind aber nicht der Meinung, dass diese ganze Abgabe erhoben werden müsse, vielmehr würde dem Unternehmer ein kleiner direkter Geldgewinn zuzuwenden sein.

Werth der Assecuranzersparniss.

Der Kanal vermindert ferner die Seegefahr. Bekanntlich ist der Weg durch

---

*) Ein Schiff von 200 Tons oder 80 Commerzlast wird im Durchschnitt an Besatzung haben müssen

Capitain	25 ₰	monatlich.
Steuermann	25 „	„
3 Matrosen.	75 „	„
Jungmann und Koch	20 „	„
	115 ₰	
Kost	85 „	
zusammen:	200 ₰	oder pro Ton 1 ₰ monatlich,

also 7 Sgr. für 7 Tage.

Dies sind die Preissätze, wie sie auf deutschen Schiffen jetzt so eben noch zu halten sind. Für ausländische Schiffe, namentlich englische und besonders amerikanische würden erheblich grössere Ansätze zu machen sein.

das Kattegat ein sehr gefährlicher und es stehen die Assecuranzprämien nach der Ostsee eben um jenes Weges willen ziemlich hoch. Der Weg durch den Kanal würde dagegen nur *eine* gefährliche Stelle haben, die Mündung der Elbe. Es leidet daher keinen Zweifel, dass die Assecuranzprämie durch den Kanal nach der Ostsee nicht unbedeutend niedriger stehen werde, als die auf dem Wege durch den Sund oder die Belte.

Ein sehr anschauliches Bild von der Gefahr der dänischen Küsten für die Schifffahrt giebt HANSEN a. a. O. in Tabelle A worin er summarisch die Verluste an Schiffen, Ladung und Besatzung während der 3 Jahre 1857—59 registrirt. Im Jahre 1859 verunglückten an dieser Küste 117 namentlich aufgezählte Schiffe, wovon 73 total verloren gingen und wobei mindestens 74 Menschen das Leben verloren. HANSEN veranschlagt (S. 13) den jährlichen Verlust durch die Schiffbrüche an der dänischen Küste auf mindestens 2 Millionen Bankthaler oder $1\frac{1}{3}$ Millionen preuss. Thaler. Dabei ist es wichtig, dass die Schiffbrüche zu allen Jahreszeiten vorkommen, die Monate des Sommers keineswegs gefahrlos sind (Juni — August 1857 — 1859 durchschnittlich 9 Schiffbrüche), wenn auch weniger gefährlich als die übrigen Monate (Januar — Mai, September bis December durchschnittlich in jedem Monat 30 Schiffbrüche 1857—59).

Dies wird es begreiflich machen, dass die Assecuranzprämien auf so gefahrvollem Wege nothwendig hohe sein müssen und durch den Kanal sich niedriger stellen würden. Freilich ist es schwer diese Differenz zu berechnen, da nicht nur die Prämien in den verschiedenen Monaten desselben Jahres sondern auch in denselben Monaten verschiedener Jahre variiren.

Dazu kommt, dass die Schiffe, welche stets dieselben Fahrten machen, jetzt gewöhnlich unter Zeitassecuranz fahren, also für diese (abgesehen von der kleinen Ersparniss pro rata der Zeit) nur die Prämien für die Ladungen in Betracht kommen.

Wo indess ein so durchgreifender Unterschied stattfindet, wie zwischen den beiden Wegen, da stellt sich doch eine feststehende Differenz aus den grössten Variirungen heraus, die sich erkennen lässt, wenn man die gleichzeitigen Prämien von England durch Sund oder Belte nach Ostseehäfen einerseits und von ebendaselbst nach Hamburg, ferner von Ostseehafen zu Ostseehafen andererseits miteinander vergleicht. Derartige Vergleichungen sind früher schon mehrfach in umfassender Weise vorgenommen worden, und schloss man auf eine Assecuranzersparniss von ½ % und mehr Wir glauben diese Höhe der Ersparniss nicht annehmen zu dürfen, wenn wir beispielsweise die nachstehenden Grössen der Assecuranzen vergleichen. In den Jahren 1862 und 1863 fand folgendes Verhältniss statt. Für Segelschiffe betrugen die Prämien für die Ladung von Ost-England nach

	Hamburg	preuss Häfen.	russ. Häfen.
Januar	1 %	1¼	2 à 1¾
Februar	¾	1	1½
März	⅝	¾	1¼
April	½	⅝	1
Mai — August	⅜	½	¾ à ⅝
September	½	⅝	¾ à 1
October	¾	¾	1 à 1¼
November	1	1	1½
December	1¼	1¼	1¾ à 2

Durchschnittlich war also die Assekuranz nach Hamburg um ⅛% billiger wie nach preuss. Häfen, um reichlich ⅗% billiger wie nach russischen Häfen.

In denselben Jahren betrugen für Dampfschiffe die Prämien von Ost-England nach

	Hamburg.	preuss. Häfen.	russ. Häfen.
Januar	¼ %	¾	1¼
Februar		½	1
März		⅜	¾
April		5/16	⅝
Mai — August	}	¼	½
September		5/16	⅝
October		⅜	¾
November		½	1
December	¼ %	¾	1¼

also durchschnittlich waren die Prämien nach preuss. Häfen ⅛% nach russ. Häfen ½% höher wie nach Hamburg. *Wie* hoch sich nun die Differenz der Assecuranzprämie in Wirklichkeit herausstellen wird, nachdem der Kanalweg hergestellt sein würde, ist unmöglich zu sagen. *Dass* aber eine Differenz stattfinden wird ist nothwendig und glauben wir diese Differenz nicht zu hoch auf durchschnittlich ¼% des Ladungswerthes anzusetzen, eine Annahme, die auch neuerdings an andern Orten ausgesprochen worden ist. Eine diesem Betrage entsprechende Summe dürfte füglich als Kanalabgabe beansprucht werden und würde diese bei dem vorher berechneten *Durchschnittswerthe* jeder Schiffsladung von 12,000 ₰ auf durchschnittlich 30 ₰ pro beladenes Schiff anzusetzen sein.

Die bisherigen Betrachtungen sollten nur das pecuniäre Interesse des Handels andeuten, wir werden sie weiter unten wieder aufnehmen um zu zeigen, dass diese Interessen schon für sich die Anlage des Kapitals finanziell möglich machen, dass

also eine direkte Beihülfe des Staates nicht erforderlich ist. Da indessen Deutschland allerdings einen sehr erheblichen indirekten Geldvortheil durch die Anlage des Kanales haben wird, insofern es nämlich an der Herstellung einer für beide Meere ausreichenden Kriegsmarine, ferner an Hafenbauten, beim Bestehen des Kanales grosse Summen erspart, so war es nothwendig auf diesen Umstand hinzudeuten, um es gerechtfertigt erscheinen zu lassen, dass der Staat den privaten Unternehmern eine gewisse näher zu bestimmende Garantie für die Rentabilität des Unternehmens gewähre.

III. Die verschiedenen Kanalprojecte.

Haben wir im Vorstehenden uns mit dem Nachweise von der Wichtigkeit eines Kanales durch die cimbrische Halbinsel überhaupt beschäftigt, so treten wir jetzt der Frage, *wo* der Kanal zu erbauen ist, dadurch näher, dass wir einen flüchtigen Blick auf die zahlreichen Vorschläge hierüber werfen.

Wir beziehen uns dabei auf die im Jahre 1864 erschienene Broschüre:

Der grosse Norddeutsche Kanal.
Eine Zusammenstellung der verschiedenen Kanalprojecte.
Kiel. Schwers'sche Buchhandlung 1864. 4°.

in welcher die literarischen Nachweise über die einzelnen Projecte zu finden sind.

Von Norden an gerechnet sind die bekannt gewordenen Projecte folgende:

1. *Ripen - Kolding* oder *Ripen - Hadersleben.* Kanalproject aus der Zeit CHRISTIAN's III. in der ersten Hälfte des 16ten Jahrhunderts.

2. *Ballum-Apenrade.* Kanalproject aus der Zeit CHRISTIAN's IV

3. *Hoyer-Tondern-Flensburg.* Project von v. JUSTI 1761.

4. *Husum-Schleswig-Eckernförde.* Erste Idee von v. JUSTI 1761 seitdem mehrfach empfohlen, besonders durch ein in Husum vollständig ausgearbeitetes Project a. d. J. 1848. Neuerdings ist sowohl von Husum aus, als auch durch die Bestrebungen von SABATINI und GAD, ferner von V. PUTTKAMMER diese Linie, vielleicht mit Modificationen wieder aufgenommen worden.

5. *Eckernförde* - Obereider - Rectification der Untereider — *Tönning*, (eventueller Vorschlag des *Rendsburger* Flottenausschusses im J. 1848).

6. *Eckernförde-Büttel.* Project der Gebrüder CHRISTENSEN aus dem Jahre

1848. Im Wesentlichen stimmt hiermit die vom Berliner Committee 1864 empfohlene Linie überein.

7. *Eckernförde-Rendsburg-Grünthal-Büsum.* (Vorschlag von JESSEN 1863 zur Modification des Planes No. 6.)

8. *Schleswig-Holsteinischer Kanal* (s. g. Eiderkanal) erbaut 1777 — 85. Kiel-Rendsburg-Tönning. Project zur Erweiterung desselben vom *Kieler* Flottenausschuss 1848.

9. *Kiel-Rendsburg-Brunsbüttel.* Vom *Kieler* Flottenausschuss in Erwägung gezogene Modification der Projecte No. 6 und 8.

10. *Kiel-Störmündung.* Erste Idee von RABE, empfohlen vom *Kieler* Magistrat, dann von GUDME 1820. Vom *Kieler* Flottenausschuss 1848 nivellirt und in Erwägung gezogen.

11. *Kiel-Brunsbüttlerkoog.* Directe Linie des *Kieler* Flottenausschusses 1848. 49. — Dies ist mit Modificationen unsere Linie.

12. *Haffkrug-Brunsbüttel.* Project von C. HANSEN 1860 technisch bearbeitet von KROENKE, begutachtet von CONRAD.

13. *Hemmelsdorfer See-Störort.* Project vorgeschlagen Schleswig 1863.

14. *Alster-Trave.* Erste Idee vom Herzog ADOLPH VIII. 1448, ausgeführt in der ersten Hälfte des 16ten Jahrhunderts. Project zur Erweiterung desselben von LORENZEN und V. JUSTI 1820. Scheint neuerdings wieder aufgenommen zu sein und wird vielleicht von Lübeck dieser Plan oder eine Combination mit No. 12 oder 13 angestrebt.

15. *Stecknitz-Kanal*, ältester Kanal, um 1390 von Lübeck angelegt. Project zur Erweiterung desselben Anfangs dieses Jahrhunderts, von französ. Ingenieuren empfohlen. Ob die ganz neuerdings in Mecklenburg angeregten Kanalisirungen mit diesem Projecte oder einem andern in Beziehung gedacht werden, ist bisher unbekannt.

Dies dürfte eine vollständige Liste aller Pläne sein, die zur Herstellung einer Verbindung zwischen Nord- und Ost-See angeregt und in einzelnen Fällen, wenn auch für jetzige Verhältnisse ungenügend, ausgeführt worden sind. Man sieht es den Projecten schon an, dass zu den verschiedenen Zeiten wechselnde Gesichtspunkte maassgebend gewesen sind. Theils sind die Pläne nur auf die Herstellung einer die Ansprüche des Handelsverkehrs in mässigen Grenzen befriedigenden Verbindung gerichtet, nur auf eine Verbesserung der schon bestehenden Wasserstrassen, theils sollte das Project dem Welthandel dienen, wobei aber die politisch militairische Bedeutung des Kanales unbeachtet gelassen wurde, theils ist es vorzugsweise die letztere, welche betont wird, theils endlich soll der Plan den merkantilen Zwecken des Welthandels wie den politisch-militairischen Zielen Deutschlands gleichmässig gerecht werden.

Dieser letztere Gesichtsqunkt ist es, der unserer Meinung nach *allein der richtige* ist und von diesem Standpunkte aus, den wir in der Einleitung gerechtfertigt zu haben glauben, sind von vornherein eine grössere Zahl der aufgeführten Projecte als nicht weiter in Betracht kommend bei Seite zu setzen. Bei andern Projecten dagegen werden wir eine etwas ausführlichere Erörterung der Gründe vornehmen müssen, weshalb wir dieselben dem von uns empfohlenen Plane nachstellen.

Um nun zunächst die nachher nicht weiter zu besprechenden Pläne auszuscheiden, wird es angemessen sein in der Kürze die Forderungen genau auszudrücken, welche merkantile und militairisch-politische Zwecke an den Kanal stellen. Dasjenige Project welches in der einen oder andern dieser beiden Beziehungen grosse Mängel zeigt, wird als beseitigt angesehen werden dürfen. Die Kanalanlage soll wo möglich folgende Eigenschaften besitzen:

1. Der Kanal soll den Weg von Ostsee zu Nordsee möglichst *abkürzen*.

2. Der Kanal soll die *Gefahr der Seefahrt* möglichst verringern, also die Schifffahrt namentlich gegen die Gefahren der Westküste sichern.

3. Die Kanalmündungen im Westen und Osten sollen *gutes An- und Aussegeln* gestatten, also in möglichst freies Fahrwasser ausgehen.

4. Der Kanal muss an beiden Endpunkten *sichere Häfen und Rheden besitzen.*

5. Die *Tiefe* des Kanales und der Endhäfen muss eine für die grosse Schifffahrt *ausreichende* sein.

6. Der Kanal muss der für ihn zu erwartenden *starken Frequenz* Genüge leisten.

7. Am Kanale, namentlich an seinen Endpunkten, muss genügender und angemessener *Raum zur Anlage von Werften, Docks, Marineetablissements und Handelsdepots* sein.

8. Der Kanal muss in seiner *ganzen* Ausdehnung sich auf einer *strategisch möglichst gedeckten Linie* befinden.

9. Die Kanalmündungen und Endhäfen müssen zur Deckung der Marine- und Handelsanlagen sich zur *vollständig sicheren Befestigung* eignen, die Kanalmündungen müssen von dem Flottenhafen aus *unter völliger Deckung zugänglich* sein.

10. Die Bau- und Unterhaltungskosten des Kanales müssen wo möglich durch die zu erhebende Kanalabgabe *verzinsbar* sein.

Die Richtigkeit dieser Sätze zugegeben, wird kaum eines der Projecte, welches im Westen den Kanal *nördlich* von der Elbe beginnen lässt in Betracht kommen, weil sie den wenigsten Bedingungen genügen. Ein allen diesen Projecten gemeinsamer Mangel ist die ungenügende Beschaffenheit der Westmündung, die bei allen mangelhafter ist als bei der Elbe und gegen diese um so mehr zurückstehen muss, da die

Elbe als vielbefahrene Wasserstrasse ohnehin schon mit allen Anstalten zur Sicherung der Schifffahrt, Leuchtfeuern u. s. f. ausgerüstet und den Seefahrern bekannt ist. Zu diesem allgemeinen Mangel treten aber bei jedem Projecte manche besondere Bedenken hinzu.

Ripen-Kolding oder *Hadersleben, Ballum-Apenrade, Hoyer-Flensburg* liegen zu hart an der Nordgrenze, sind für die Handelsschifffahrt ungünstig, die Häfen der Westseite müssten erst völlig geschaffen werden, die der Ostseite würden jedenfalls kostbare Bauten erfordern. Handelte es sich um einen nur zu Marinezwecken auf Staatskosten anzulegenden Kanal, so möchte *Hoyer-Flensburg* in Betracht kommen, weil die für Flottenstationen wichtigen Punkte der *Lister* Tiefe und des *Alsener* Sundes durch ihn verbunden werden; als Kanal aber für Handelszwecke würde er unbrauchbar sein. Endlich liegen auch für diese drei Linien noch gar keine technischen Untersuchungen vor. Etwas anders stellt sich die Frage bei der Linie *Husum-Schleswig-Eckernförde,* weil zu Gunsten dieser wenigstens ein Umstand spricht: sie würde die kürzeste und zwischen Husum und Eckernförde am wohlfeilsten ausführbare sein. Dennoch wird u. E. auf diese Linie keine Rücksicht zu nehmen sein, weil sie sowohl für die Handels- als die Marinezwecke an wesentlichen Mängeln leidet. Die *Hever* ist kein Flusslauf, der einem Gefälle des Wassers vom Lande her seine Entstehung verdankt, also nicht etwa als eine Fortsetzung der Husumer Au zu betrachten, sondern sie ist ein Wattstrom, abhängig von den durch Ebbe und Fluth veranlassten Meeresströmungen zwischen dem Festlande und den Inseln. Jede Aenderung in den Verhältnissen zwischen beiden muss eine Veränderung der Hever bewirken, die z. B., wenn *Nordstrand* landfest würde, oder auch wenn nur zwischen Nordstrand und dem Festlande höhere Watten sich bildeten die Richtung und Tiefe der Hever völlig verändern müssen. Gesetzt ferner, es wäre jetzt eine Tiefe von 22 Fuss und darüber auf der Barre in der Hever nachgewiesen, so ist dies offenbar nicht genügend, da für den Kanal 25 Fuss Tiefe verlangt werden und wegen der Bewegung der Schiffe beim Seegange natürlich um so viel Fusse grössere Tiefe auf der Hever nöthig wäre, als die Schiffe im Wellenthale gesenkt werden, also müssten vielleicht 30 Fuss Tiefe nachgewiesen werden. Sodann ist es mit der blossen Einfahrt in die Hever auch noch nicht gethan, von Husum an müssten seewärts auf weite Entfernungen hin grosse Hafenbauten ausgeführt werden, die, wenn man überhaupt an solche Bauten im Wattgebiete noch denken mag, ungeheuer kostspielig werden müssten. Bei alledem würde sich das Fahrwasser mit dem der Elbe gar nicht vergleichen lassen und nicht einmal Sicherheit für seine Dauer gewähren, auch wenn es künstlich mit grossen Kosten Anfangs hergestellt sein sollte. (vergl. hierüber die hydrographische Karte Blatt I.) Kurz die Verhältnisse sind für diese Linie nicht erheblich günstiger wie für einen

Punkt der Westküste nördlich der Elbe. (vergl. auch die Bemerkungen im technischen Berichte.)

Das östliche Ende des Kanales im *Windebyer Noer* oder *Eckernförder Hafen* halten wir, wie wir später näher ausführen werden, ebenfalls sowohl aus nautischen als militairischen Gründen für ungeeignet. Endlich genügt diese Linie auch der Bedingung 8 nicht, der Kanal befindet sich nicht in seiner ganzen Ausdehnung auf einer strategisch gedeckten Lage.

Die oben unter der Nummer 5, 7 und 8 angeführten Projecte, welche als Modificationen anderer Kanallinien die westliche Ausmündung entweder nach *Tönning* oder nach *Büsum* verlegen, können aus denselben Gründen und noch ferner deshalb nicht berücksichtigt werden, weil sie auch erheblich kostbarer als die vorige Linie, gegen diese also sogar noch unvortheilhafter sein würden.

Alle andern der oben angeführten Projecte lassen den Kanal im Westen in der *Elbe* ausmünden. Von diesen werden aber wiederum alle diejenigen Linien ausser Acht zu lassen sein, welche die Kanalmündung in ein Fahrwasser unter 20 bis 25 Fuss Tiefe verlegen, weil diese Tiefe als eine für die grosse Schifffahrt erforderliche Bedingung allgemein anerkannt ist. Ferner wird die Schwierigkeit des Fahrwassers der Elbe *oberhalb* der *Störmündung* oder *Glückstadt* als ein hinreichender Grund anerkannt werden müssen die Kanalmündung unter keinen Umständen weiter stromaufwärts zu verlegen. Es erscheinen diese Gründe so durchgreifend, dass wir eine Erörterung der sonst gegen die weiter südöstlich einmündenden Linien sprechenden Gründe nicht vornehmen. Somit würden von den aufgezählten 15 Projecten nur noch die unter 6. 9. 10. 11. 12. 13 genannten näher zu betrachten sein, wozu wir nunmehr übergehen um die von uns empfohlene Linie näher zu rechtfertigen.

IV. Rechtfertigung der Kanallinie von der Elbe nach dem Kieler Hafen.

Von den zuletzt erwähnten fünf Linien sind nur 3 durch technische Voruntersuchungen genauer festgestellt worden: 1) die Linie *Elbe-Eckernförde*, welche durch die Gebrüder CHRISTENSEN 1848 nivellirt und projectirt wurde, an welches Project

sich das vom Berliner Committee aufgenommene im Wesentlichen anschliesst, 2) die Linie *Elbe-Kieler Hafen*, 3) die Linie *St. Margarethen-Haffkrug*. Die beiden übrigen Linien sind nur Vorschläge geblieben, wenn auch für die Linie *Störort-Kieler Hafen* ein Nivellement vorliegt. Diese letztere Linie würde manche Vorzüge haben, wegen deren sie auch vom Kieler Flottenausschusse in Erwägung gezogen worden ist. Sie wäre die *kürzeste* welche zwischen Elbe und Ostsee anzulegen ist, sie läuft in ihrem grössten Theile im ebnen flachen Lande und würde die für die Landescultur wichtige Wasserlösungsfrage wesentlich erleichtern. Vom militairischen Gesichtspunkte ist gleichfalls für diese Linie gesprochen worden (vergl. Allgemeine Militairzeitung 1864, No. 22 bis 26). Dennoch musste von dieser Linie zu Gunsten der zweiten nach dem Kieler Hafen projectirten Linie abgesehen werden. Einerseits würde die Einmündung in dem innersten Theile des Kieler Hafens nicht vortheilhaft für die Schifffahrt sein. Anderntheils ist auch die Einmündung bei *Störort* noch zu weit oberhalb in der Elbe, wo für die Sicherheit und Bequemlichkeit der Schifffahrt der Theil des Stromes gewählt werden muss, in welchem die Bildung der Bänke nicht mehr vorkommt, dies ist aber von *Hollenwettern* an (zwischen *Brockdorf* und der *Störmündung*) *abwärts* erst der Fall. Ein Blick auf den Karton der Elbe auf unserer angehängten Karte, Blatt II, zeigt, dass die Störmündung, wegen des breiten Sundes und der vor ihm liegenden Barre von nur 5—6 Fuss Wassertiefe, die niemals dauernd zu beseitigen wäre, als Kanalmündung ganz ungeeignet ist. Nun könnte freilich von *Itzehoe* aus die Linie nach *St. Margarethen* abbiegen, hierdurch aber würde sie nicht unerheblich verlängert und wegen des Baues in der *Wilster* Marsch bedeutend kostbarer werden, ja es wäre sogar fraglich ob hier die Arbeit überhaupt ausführbar ist (cfr. technischen Bericht). Endlich aber durchschneidet das nördliche Dritttheil dieser Kanallinie einen sehr stark erhobenen Theil des Landes wie das Profil in dem Karton auf Blatt I zeigt, und hierdurch wird diese Linie, wie schon generelle Anschläge zeigten, kostbarer als das zweite vom Flottenausschuss ausgearbeitete Project von *Brunsbüttlerkoog* nach Kiel.

Was den Vorschlag eines Kanales von *Störort* nach dem *Hemmelsdorfer See* unter Benutzung des Flussbettes der Trave betrifft, so gründete sich derselbe auf der allgemeinen Vorstellung, dass der Kanal vortheilhaft zu bauen sei, wenn er sich den natürlichen Wasserläufen anschlösse. Nivellements über die zu überwindenden Höhen lagen nicht vor, so dass es noch unentschieden blieb, ob in dieser Linie Vortheile gegen die von HANSEN empfohlene gewonnen würden.

Auch ohne die Kenntniss dieser Terrainverhältnisse sprechen ausreichende Gründe gegen diese Linie. Sie ist von sehr bedeutender Länge; den Endpunkt *Störort* betreffend so gilt das vorher Gesagte; der Endpunkt im *Hemmelsdorfer See* erfordert erst die Herstellung eines brauchbaren Hafens wobei zu berücksichtigen ist, dass

die *Neustädter* Bucht keine gute Rhede ist und gar nicht oder nur mit ungeheuren Kosten zu befestigen sein dürfte. Es kommt nun dazu, dass kürzlich LAPPENBERG eine Schrift über den alten *Alster-Trave*-Kanal veröffentlichte, in welcher Nivellements Hamburger Ingenieure über die Gegenden mitgetheilt werden, welche der projectirte Kanal zwischen den Gebieten der *Stör* und *Trave* durchschneiden muss. Hierbei zeigt es sich, dass auf sehr grossen Strecken die bedeutendsten Erhebungen (bis 104′) durchschnitten werden müssten. Somit wird es nicht unwahrscheinlich, dass die Ausführung dieses Projectes eben so kostbar oder noch kostbarer würde als die des HANSEN'schen, welches für den Kanalbau den enormen Kapitalaufwand von 175 Millionen Frc's, oder ca. 46—47 Millionen ₰ preuss. fordert.

Gegen das HANSEN'sche Project, welches übrigens durch die sorgfältigen Vorarbeiten, namentlich das fleissige Sammeln statistischen Materials, in dankenswerther Weise die ganze Kanalangelegenheit wesentlich gefördert hat, werden von vornherein die enormen Kosten desselben sprechen müssen. Es ist aber ferner bekannt, dass dieses Project durch die von der dänischen Regierung gestellten Bedingungen, durch welche man eine Neutralisationserklärung für Holstein d. h. eine Sicherung desselben für Dänemark zu erreichen hoffte, in der vorgelegten Form hervorgerufen worden ist. Es wäre der Kanal aber *nur* auf die Handelsinteressen berechnet, die Interessen der deutschen Marine *sollten* und *durften* nicht beachtet werden. Diese wichtigen Interessen lassen aber, wie schon vorher bemerkt, die *Neustädter* Bucht ungenügend erscheinen, abgesehen davon, dass daselbst ein Marinehafen erst gebaut werden müsste, wodurch die ohnehin schon viel zu hohen Kanalkosten noch ganz unnützer Weise um einen sehr grossen Betrag vermehrt würden.

Unsrer Meinung nach ist das HANSEN'sche Project, als einer beseitigten politischen Sachlage zugehörend, jetzt gar nicht mehr in Betracht zu ziehen.

Hiernach bleiben nur noch die beiden Linien *Elbe-Eckernförde* und *Elbe-Kiel* übrig, über deren wechselseitige Vorzüge wir uns näher zu erklären haben.

Wir heben sogleich die Vorzüge der Linie *Elbe-Eckernförde* heraus und werden uns bemühen zu zeigen, dass diese Vorzüge gegen die von der Linie *Elbe-Kiel* gebotenen Vortheile zurückstehen müssen.

1) Nach den Terrain-Verhältnissen ist es wahrscheinlich dass ein Kanal von der *Elbe* nach *Eckernförde bei gleicher Art der Ausführung* billiger zu bauen ist*) als ein Kanal von der Elbe nach Kiel.

*) Um *wie viel billiger* ist nicht allgemein zu sagen, da die Differenz von der Art der Bauausführung abhängt, unter Umständen könnte sogar die *Eckernförder* Linie theurer werden z. B. wenn man, wovon neuerdings viel die Rede gewesen ist, daran gehen wollte einen Kanal ohne

2) Das mit dem *Eckernförder Meerbusen* verbundene *Wiedebyer Noer* ist ein Wasserbassin, welches sich vorzüglich zur Herstellung eines Binnenhafens oder eines leicht zu befestigenden Marinehafens eignet.

Dies sind die Vorzüge der Linie *Elbe-Eckernförde.* Diesen stehen für die Linie *Elbe-Kiel* gegenüber: 1) die *Kieler* Bucht ist in nautischer Beziehung der *Eckernförder* Bucht weitaus vorzuziehen 2) der *Kieler* Hafen ist durch Fortificationen vollkommen zu schliessen, so geräumig und günstig beschaffen, dass er die Anlage eines Handels- und Marinehafens überflüssig macht 3) die Lage der ganzen Kanallinie ist strategisch richtiger als die der *Eckernförder* Linie.

Diese Vorzüge der beiden Linien gegen einander abgewogen führen zu dem Resultat, *dass auch die finanzielle Frage zu Gunsten der Kieler Linie dann sich entscheidet wenn den merkantilen und den militärisch politischen Zwecken ein gleiches Gewicht zugestanden wird.*

Die nautischen Vorzüge des *Kieler* Hafens kommen beiden Zwecken, denen der Kanal dienen soll, zu Gute, wir kommen später auf diesen Punkt zurück.

Die in militärischer Beziehung bestehenden Vorzüge der *Kieler* Linie sind aber unserer Meinung nach schon allein entscheidend um derselben den Vorrang zu sichern.

Wir besprechen diesen Punkt hier ausführlicher und dürfen uns dabei auf die Erörterungen stützen, welche der Kieler Flottenausschuss bereits in einer im J. 1849 vorbereiteten aber nicht veröffentlichten Denkschrift angestellt hatte, welche damals die Zustimmung angesehener Militärs fanden und für welche auch neuerdings wieder sich gewichtige Stimmen aus den Militärkreisen erhoben haben. Es handelt sich also um die genauere Feststellung der oben sub 8 und 9 für die Zweckmässigkeit der Kanalanlage aufgeführten Bedingungen.

Wenn der Kanal den Zwecken der Marine, also namentlich dazu dienen soll, die Flottenabtheilungen der Ostsee und Westsee jederzeit schnell vereinigen, Schiffe aus der Westsee ungefährdet zur Vornahme von Reparaturen oder zur Aufnahme von Ausrüstungen u. s. f. nach dem Kriegshafen der Ostsee senden zu können, so ist die

---

Zwischenschleuse zu bauen, denn alsdann wären auf der *Eckernförder* Linie sehr kostbare Bauten tief unter Wasserbedeckung vorzunehmen. Die i. J. 1848 und 49 aufgestellten Projecte für die *Eckernförder* und *Kieler* Linie sind dagegen ungefähr in gleicher Art in Ausführung gedacht und lassen sich vergleichen; für das erstere waren 12, für das letztere 16 Millionen ₰ in runden Summen erforderlich. Für den *eigentlichen Kanalbau* könnte daher die *Eckernförder* Linie, wenn sie in gleicher Ausführung wie die von uns empfohlene Linie beabsichtigt würde, vielleicht um 4 Millionen ₰ wohlfeiler hergestellt werden. Unsre Darstellung wird zeigen, dass diese Differenz durch die Mängel der *Eckernförder* Linie reichlich ausgeglichen wird.

erste Bedingung, dass die östliche Mündung des Kanals vom Kriegshafen aus stets zugänglich sein muss, also nicht durch eine feindliche Flotte, welche die Vereinigung der deutschen Flottenabtheilungen in Westsee und Ostsee verhindern würde, versperrt werden kann. *Dies wird am einfachsten dann der Fall sein, wenn die Kanalmündung innerhalb des Kriegshafens liegt.* Nur wenn dies nicht ausführbar wäre, könnte man darauf ausgehen den Kriegshafen durch einen Seitenkanal mit irgend einem Punkte des Kanales in Verbindung zu setzen. Eine solche Trennung des Kriegshafens von der Kanalmündung würde aber eine starke Befestigung für jeden dieser Punkte fordern, *was eine eben so grosse als nutzlose Vermehrung von Kosten und Streitkräften abgäbe*, und dennoch die Sicherheit eher verminderte als vermehrte. Liegt dagegen die östliche Kanalmündung in dem Kriegshafen, so ist durch das was für diesen an Befestigungen ausgeführt wird zugleich auch für jene gesorgt.

Dies erscheint so einleuchtend, dass man, wenn es irgend ausführbar ist den Kriegshafen auch als Ausgangspunkt der östlichen Kanalmündung wählen wird.

Der nächste Grundsatz der unseres Erachtens für den Marinekanal befolgt werden muss ist der, dass der Kanal, wo er von der Landseite aus gefährdet erscheint, so sehr als irgend möglich vor jedem Angriffe gedeckt liegen muss. Diese strategische Sicherung des Kanals ist durchaus nicht gering anzuschlagen, denn ein Kanal von so ausnehmender Wichtigkeit wie dieser, wird vom Feinde immer mit ganz anderen Augen betrachtet und auf ganz andere Weise behandelt werden als ein blosser Handelskanal. Es wird dem Feinde keineswegs bloss darauf ankommen, für den Augenblick wo er sich etwa am Ufer des Kanals befände die Communication zu stören, sondern er wird es für seine Aufgabe halten müssen, überhaupt die Benutzung desselben für längere Zeit unmöglich zu machen und zwar gerade in diesem Falle um so entschiedener als die Seestärcke Deutschlands auf der in dem Kanale gegebenen Verbindung der Streitkräfte in beiden Meeren beruht. Dies bedingt offenbar, dass man der ganzen Linie des Kanales eine solche Richtung geben muss, durch welche sie nicht bloss vor längerer Besetzung, sondern auch vor einem plötzlichen localen Angriffe gesichert ist. Es ist dies entschieden von der äussersten Wichtigkeit, und von so grosser Bedeutung, dass daneben der Gesichtspunkt der Kosten für die Kanallinie nur wenig in Betracht kommen kann. *Die Unterbrechung der Verbindung im Laufe eines einzigen Jahres, ja im Laufe eines Monats würde den ungeschützteren, wenn auch billigeren Kanal weit kostbarer machen als der theuere aber sichere Kanal es jemals werden wird.*

Diese Gesichtspunkte glauben wir bei der Beurtheilung der beiden Linien, der *Kieler* und der *Eckernförder*, als die wesentlichen und entscheidenden im Auge haben zu müssen, *und sie entscheiden unseres Erachtens unbedingt für die Kieler Linie*

Es liegt nämlich in der Gestalt und Lage des Landes, dass alle Angriffe gegen

den Nordwesten Deutschlands vom Norden der cimbrischen Halbinsel kommen müssen. Hier zieht sich die breite Ebene von *Limfjord* bis zur *Elbe* herab und weder in *Jütland* noch in *Schleswig* ist irgend eine Stellung, in welcher sich eine Armee wie in einem natürlichen Stützpunkte sammeln könnte. Die ganze Geschichte der Herzogthümer und in deutlichster Weise der Krieg i. J. 1848 und 49 auch die Ereignisse des letzten Krieges haben bewiesen, dass eine jede verlorene Schlacht stets über das Schicksal der ganzen cimbrischen Halbinsel entscheidet. In dem ganzen Gebiete vom *Limfjord* bis zur *Elbe* giebt es, abgesehen von einzelnen festen Positionen, die aber die Mitte und den Westen des Landes ungeschützt lassen, nur eine einzige, freilich aber auch sehr starke Defensionslinie, die, quer durch die ganze Breite des Landes gehend, das Herzogthum *Holstein* und somit den Nordwesten Deutschlands gegen jeden Angriff aus dem Norden deckt, *das ist die Linie des Schleswig-Holsteinischen Kanals und der Eider, deren Mittelpunkt die Festung Rendsburg ist.* Die tiefen Defileen dieser Linie, der Kanal und der Fluss sowie die Lage der Festung zwingen jede vom Norden kommende Armee diese ganze Defensionslinie förmlich zu erobern ehe sie weiter vorrücken kann; ja, man darf ohne Bedenken behaupten, dass ohne die Eroberung der Festung *Rendsburg* ein Einmarsch selbst eines siegreichen Heeres in *Holstein* ein mehr als gewagtes Unternehmen ist, während alles was im Norden *Rendsburgs* liegt, von dem geschlagenen Heere vollkommen aufgegeben werden muss.

Vergleicht man mit diesen Sätzen die Lage der beiden Kanallinien, so ergiebt sich sogleich, dass die *Eckernförder* Linie, nördlich von *Rendsburg* und dem *Schleswig-Holsteinischen* Kanale, *ausserhalb der so eben bezeichneten natürlichen Defensionslinie liegt,* während die *Kieler* Linie von Anfang bis zu Ende gänzlich durch diese Linie gedeckt ist.

Die *Eckernförder* Linie würde bei jedem glücklichen Angriffe vom Norden entweder preisgegeben oder selber zur Operationsbasis für die weitere Vertheidigung gemacht werden müssen. Auch im letztern Falle wäre die Benutzung des Kanales unmöglich und mithin die Seemacht Deutschlands dadurch getrennt und gelähmt und es ist natürlich, dass die Möglichkeit eines solchen so sehr wichtigen Erfolges stets einen um so kräftigeren Angriff hervorrufen wird.

Es ergiebt sich demnach, dass, wenn man die *Eckernförder* Linie wählte, im Kriegsfalle der Besitz des Kanales und mit ihm die Einheit der deutschen maritimen Streitkräfte von dem ersten unglücklichen Gefechte im Norden abhängig wird. Wir können nicht umhin dies für ein fast allein schon entscheidendes Bedenken gegen die *Eckernförder* Linie zu halten. Man kann allerdings eine Abhülfe darin suchen, dass man im Norden dieser Linie, etwa von der *Schlei* und *Schleswig* nach der *Treene* zu eine neue Vertheidigungslinie errichtet. Allein diese würden *bei weitem mehr kosten*

als die Differenz der Kosten zwischen der *Kieler* und der *Eckernförder* Linie. Der *wichtigste* Grund, wegen dessen man der letzteren den Vorzug geben könnte, fiele dadurch hinweg und *dennoch würde diese Linie niemals dieselbe Sicherheit bieten können,* wie die *Kieler* Linie, wie wir dies sogleich aus den Verhältnissen der beiden Häfen entwickeln werden.

Denkt man sich dagegen die *Kieler* Linie, über eine Meile südlich von *Rendsburg* und dem Schleswig-Holsteinischen Kanale durch *Holstein* gezogen, so wird die Festung *Rendsburg,* besonders nachdem sie zu der Stärke erhoben ist, welche sie erhalten muss, den grossen Kanal selbst im unglücklichsten Falle gegen jeden Angriff von Norden so lange schützen, als sie selber nicht genommen ist. Selbst wenn sie belagert wäre, würden die südlichen Eisenbahnen schnell genügend Truppen heranschaffen um den Kanal zu sichern und die Belagerung *Rendsburg's* würde fast unmöglich werden, wenn der Kanal die Sammlung und Position einer deutschen Armee so nahe bei *Rendsburg* möglich machte und deckte. *Die Kieler Linie würde daher durch diese unabänderliche Beschaffenheit der Terrainverhältnisse nicht bloss erstlich selber gedeckt sein und eine dauernd gesicherte Comunication der deutschen Ost- und Westsee-Flotte darbieten, sondern sie würde ihrerseits wieder die stärkste Deckung des Schlüssels für den Norden Deutshlands, der einzigen norddeutschen Festung bilden.* Es scheint in der That nach solchen Erwägungen nicht, als könne man über die Wahl zwischen den beiden Linien zweifelhaft sein und würden wir uns schon aus den angeführten Gesichtspunkten ohne Bedenken für die *Kieler* Linie aussprechen müssen, wenn auch nicht die folgenden ebenso gewichtigen Gründe hinzukämen.

Diese betreffen die Ausmündung des Kanales, die nach dem oben Erwähnten in allein zweckmässiger Weise mit dem Kriegshafen zusammen fallen muss. Die *Eckernförder* Linie würde demnach die Errichtung eines Kriegshafens im *Eckernförder* Meerbusen oder einem damit zu verbindenden Wasserbassin, dem *Wiedebyer Noer* oder dem *Goos-See*, die *Kieler* Linie die Errichtung des Kriegshafens im *Kieler* Hafen zur Folge haben.

Im Vorbeigehen mag darauf hingewiesen werden, dass schon früher und wieder neuerdings die Idee aufgetaucht ist, den Kriegshafen in der unmittelbaren Nähe *Rendsburg's*, in den Erweiterungen der Ober-Eider, anzulegen. Diesem Vorschlage steht das grosse Bedenken entgegen, dass die Festung *Rendsburg* als der Hauptwaffen- und Defensionsplatz im ganzen Nordwesten Deutschlands bis zu *Köln* und *Magdeburg* hinauf, nothwendig stets dem ersten Angriffe einer vom Norden kommenden Armee ausgesetzt ist und dass ein solcher Angriff, auch wenn die Festung als solche ihn abweist, in jedem Falle die ganze Flotte in hohem Grade gefährdet, ganz bestimmt aber das Aus- und Einlaufen von Schiffen durch den bei jedem Angriff in seiner

ganzen nördlichen Ausdehnung blossliegenden Kanal vollkommen unmöglich macht. Die Errichtung des Kriegshafens bei *Rendsburg* würde daher, sobald durch einen Rückzug Schleswig aufgegeben werden müsste, die Verbindung der deutschen Marine und vielleicht ihre Existenz bedrohen.

Wir glauben daher auf diese Idee nicht weiter eingehen zu müssen. Es handelt sich in der That, um es kurz zu sagen nur um die Vergleichung des *Windebyer Noer's* und des *Kieler Hafens*, rücksichtlich ihrer Qualification als Kriegshafen. Denn die *Eckernförder Bucht* selbst kann als Kriegshafen, wegen ihrer durch Befestigungen nicht zu schützenden Dimensionen, hierbei nicht in Betracht kommen und der kleine auch wohl als künftiger Kriegshafen in Aussicht genommene *Goos-See* würde so umfassende Bauten erfordern um ihn erst zu einem einigermaassen brauchbaren Wasserbassin zu machen, dass hierdurch die geringeren Kosten der *Eckernförder Kanallinie* compensirt würden.

Das *Windebyer Noer*, welches mit dem Eckernförder Busen durch einen schmalen, gegenwärtig freilich versandeten Kanal in Verbindung steht, liesse sich zu einem vollkommen sicheren Bassin für die deutsche Flotte herstellen. Schon die früheren Peilungen und unbezweifelt ebenso die neuerdings im Noer vorgenommnen lassen es für gewiss erscheinen, dass durch Baggerungen und Ausgrabungen ein durchaus genügender Hafen gebildet werden kann. Indess leidet es eben so wenig Zweifel, dass diese nothwendigen Wasserbauten hier bedeutend theurer sein werden als im *Kieler Hafen*, wo die Natur selbst alle Bedingungen in reichem Maasse darbietet. Rein als Hafenbassin betrachtet liesse sich daher, abgesehen von jenem grösseren Kostenaufwande im Noer, dieses mit dem Kieler Hafen wohl vergleichen. Dagegen ist die strategische Lage des *Windebyer Noer* in jeder Beziehung viel weniger geschützt, als die des *Kieler Hafens* und wenn die deutsche Flotte im Hafen selber hier wie dort vor einem Angriffe zur See vielleicht gleich sicher läge, so leidet es keinen Zweifel, dass alle Anstalten zu Lande am *Noer*, im Falle eines Krieges höchst gefährdet, im *Kieler Hafen* dagegen so sicher sind, wie sie es überhaupt in einem Kriegshafen sein können. Es bedarf nur weniger Worte, um dies überzeugend darzuthun.

Zunächst hat *Eckernförde* vom Norden her, wie schon gezeigt, keine strategische Vertheidigungslinie vor sich und die Etablissements am *Noer* würden daher im Falle unglücklicher Ereignisse im Norden Schleswigs sofort den ersten Stoss einer anrückenden Landarmee abzuhalten haben, während der natürliche Sammel- und Haltpunkt mehrere Meilen südlich davon, bei Rendsburg und am Schleswig-Holsteinschen Kanale liegt. Wie ungemein gefährlich aber auch die an sich unbedeutendste Belagerung für einen Platz ist, wo sich so grosse Schätze und noch dazu an brennbaren, vor Bombardement nicht schützenden Materialien befinden, leuchtet klar genug ein.

Selbst die Schiffe die im *Windebyer Noer* liegen, würden die äuserste Gefahr laufen, denn es ist zum Theil unmöglich, zum Theil höchst schwierig, vorkommenden Falles den ganzen Marine-Etat fortzuschaffen, abgesehen von den Kosten und der höchst nachtheiligen Störung, die dies der ganzen Marine bringen würde. Wenn die deutschen Truppen daher jenseits der *Schlei nicht* siegen, so würde die ganze deutsche Marine durch diese exponirte Lage des *Windebyer Noer* die äusserste Gefahr laufen.

Dazu kommt aber noch, dass der *Eckernförder Meerbusen* an mehreren Stellen treffliche und nur mit grossem Aufwande von Geld und Truppen zu beschützende Landungsplätze darbietet, deren Benutzung in Verbindung mit einem glücklichen Gefechte im Norden Eckernförde's den Feind zum Herren der Kanallinie und Seeverbindung machen und jeden Angriff auf den alsdann bereits abgeschnittenen Hauptstationsplatz der deutschen Ostseeflotte in höchst bedenklicher Weise unterstützen würde.

Nun ist es freilich wahr, dass man im Norden *Eckernförde's* eine neue Vertheidigungslinie herstellen, auch die noch fehlende Eisenbahnverbindung mit *Rendsburg* bauen könnte; allein mit aller Anstrengung würde dann immer nur kaum dasselbe erreicht, was sich im *Kieler Hafen* von selbst ergiebt und die vielleicht um einige Millionen Thaler grössere Wohlfeilheit des *eigentlichen Kanalbaues* der Eckernförder Linie würde durch die zur Vertheidigung derselben nothwendigen Arbeiten *mehrfach aufgehoben.*

Dies sind die wesentlichen Bedenken, welche, ausser der noch unermittelten Kostspieligkeit der *Ausbaggerung* des *Noers* und ausser den entschiedenen Gefahren, welche die ungeschützte Kanallinie im Norden der natürlichen Defensionslinie und der Festung Rendsburg, der Anlage einer Hauptstation im *Windebyer Noer* und damit der *Eckernförder Kanallinie selber* entgegenstehen.. Der *Kieler Hafen* liegt dagegen im Süden Rendsburgs und dem Schleswig-Holsteinischen Kanale und *beherrscht diesen Kanal selber,* der in ihm ausmündet. Zu Lande kann man nicht nach Kiel und mithin auch nicht zur dortigen Flottenstation und ihren Etablissements gelangen ohne Rendsburg unschädlich gemacht und die Linie des Schleswig-Holsteinischen Kanals genommen zu haben. Die ganze holsteinische und schleswigsche Küste vom Gute *Noer* an der Mündung des Eckernförder Meerbusens bis zum Orte *Hohwacht*, fünf Meilen zu Lande von Kiel entfernt, ist der Art, dass hier *keine Landung möglich ist.* Die ganze Lage des Kieler Hafens ist daher eine *durchaus geschützte* und es ergiebt sich schon daraus, dass die Befestigung desselben, wenn sie eben so gut ist als die des *Windebyer Noer*, viel stärker wird, dass man aber aus den angeführten Gründen mit viel geringeren Kosten bei *Kiel* dasselbe Maass von Sicherheit für die Flottensta-

tion erreicht, wie bei *Eckernförde*, während zugleich der *ganze Kanal* der *Kieler Linie* absolut sicherer ist wie der der *Eckernförder Linie. Um Eckernförde zu bedrohen, bedarf es nur eines glücklichen Angriffs der Feinde auf den Norden Schleswigs, um Kiel in Gefahr zu bringen, muss die ganze Macht Deutschlands im Nordwesten gebrochen und im Norden der Elbe überhaupt kein deutsches Corps mehr wehrhaft sein.*

Wenn es sich mithin um einen blossen *Handelskanal* handelte so würde nach dem bisher Angeführten *vielleicht* die Kostendifferenz zwischen beiden Linien die Wahl schwierig machen; wo es aber wie hier auf eine der allerwichtigsten, für Land- und Seemacht gleich entscheidende Frage deutscher Landesvertheidigung ankommt, da wird zunächst der Kostenpunkt fraglich bleiben wegen des Mehr an Befestigungen welche für die Eckernförder Linie erforderlich sind, dann aber ohne allen Zweifel die *höhere* Rücksicht der grösseren Sicherheit für die höchsten Interessen allein maassgebend sein müssen.

Aber nicht allein die *Machtinteressen* Deutschlands sondern auch die *Handelsinteressen* überhaupt weisen auf die Wahl des Kieler Hafens als östlichen Ausmündungspunkt hin, weil dieser Hafen sehr erhebliche Vorzüge vor dem Eckernförder Meerbusen sammt dem bei diesen etwa künstlich einzurichtenden Binnenhafen besitzt.

Das Wesentliche hierüber ist in der oben citirten Schrift des Kieler Flottenausschusses (der Kieler Hafen pp.), ferner in der Broschüre: der grosse Norddeutsche Kanal zwischen Ostsee und Nordsee. II. Kiel 1864. 8⁰, bereits angegeben worden und beschränken wir uns darauf die Hauptpunkte in der Kürze anzudeuten. (Vergl. hierbei die angehängte Karte Blatt IV). Die Mängel des Eckernförder Meerbusens sind folgende. Die grosse Weite der Bucht und ihre Oeffnung nach Osten bedingt es, dass sie bei heftigen Ostwinden (und diese treten sowohl im Frühjahr als auch im Spätherbst mit sehr grosser Heftigkeit und oft wochenlang anhaltenden Perioden ein) keine sichere Rhede ist. Grosse Schiffe finden zwar in der Mitte der Bucht guten Ankergrund, für kleinere Schiffe ist aber unter den angeführten Umständen in der ganzen Bucht kein sicherer Schutz zu finden, besonders wenn sich viele solcher Fahrzeuge bei dem conträren Winde dort angesammelt haben, was man bei der vorausgesetzten Frequenz des Kanales als eine nicht seltene Eventualität wird annehmen müssen.

Auch für die Sicherung der Handelsmarine müsste daher unter allen Umständen ein Hafen erst gebaut werden. Denkt man sich hierzu wieder das *Windebyer Noer*, so soll dieses eine Bassin für die Kriegs- und Handelsflotte ausreichen, was trotz der nicht unbeträchtlichen Flächenausdehnung desselben (ca 200,000 □ Rthn.

preuss.) doch nicht ohne Bedenken und jedenfalls *sehr viel* ungünstiger wäre, wie im *Kieler Hafen,* der den fünffachen Raum darbietet und völlige Trennung der Handels- von der Kriegsmarine, der Marineetablissements von den Handelsetablissements gestattet.

Ferner würde der im *Windebyer Noer* angelegte Hafen auch immer nur eine *mangelhafte Einfahrt,* durch die künstlich zu erweiternde Rinne vom Meerbusen aus erhalten.

Hafenbauten im Eckernförder Meerbusen selbst vorzunehmen, etwa durch Herstellung langer Molen in dem inneren Ende, würde bei der Breite und Tiefe des Meerbusens jedenfalls äusserst kostbar sein *und doch niemals so Gutes schaffen als im Kieler Hafen schon vorhanden ist.*

Gesetzt aber auch dies wäre Alles hergestellt so bleibt das Ein- und Auslaufen in den Eckernförder Meerbusen selbst immer mangelhafter als in dem Kieler Hafen, ja es wird unter Umständen gefährlich, theils wegen der vor der Bucht liegenden landlosen Gründe: *Stollergrund* und *Mittelgrund* (s. d. Blatt IV), theils wegen des am nördlichen Uferrande liegenden steinigen *Bockenis* Riffes, welches die Einfahrt beengt.*)

Bei trüber Witterung, wo Landmarken und Feuerzeichen versagen, ist der Meeresgrund des Eckernförder Meerbusens ungeeignet die Schiffe mit Sicherheit einzulothen.

Im Gegensatze hierzu sind die Verhältnisse beim Kieler Hafen durchaus günstig. Schon der Aussenhafen von *Bülkhuck* bis *Friedrichsort* bietet eine gute Rhede dar, die bei den heftigsten Winden, den östlichen und westlichen, Schutz gewährt. Der eigentliche Hafen, der so geräumig ist, dass er mit Leichtigkeit sowohl als Rhede, wie als Hafen dienen kann, bietet einen bei den stärksten Stürmen vollkommen sicheren Ankergrund.**)

Die Geräumigkeit des Hafens gestattet die getrennte Etablirung der Kriegs-

---

*) Das Aufsitzen von Schiffen auf einem dieser Gründe kommt gar nicht selten vor, namentlich grössere Schiffe sind selbst bei guter Führung dem ausgesetzt. So strandeten z. B. im Juli 1854 das französ. Linienschiff *St. Louis*, im April 1856 die englische Fregatte *Amphion* (36 Kanonen 1474 Tons 300 Pferdekraft), beide Schiffe mit Beltlootsen von *Nyborg* kommend, auf Stollergrund. Durch glückliches Steigen des Wassers kamen beide Schiffe wieder ab, nachdem *St. Louis* ca 12 Stunden, *Amphion* einen Tag dort gesessen hatten.

**) Eine selten ungünstige Witterung war am 24. August 1864 wo ein heftiger NO Sturm mit kaum beobachteter Stärke in den Hafen eindrang: es ist aber nicht einmal ein Lichterfahrzeug in Treiben gekommen.

und Handelsmarine. Die ausgezeichnete Reinheit und Tiefe des Hafens erlaubt das Einkreuzen der Schiffe ganz ohne Gefahr und können dieselben unmittelbar an den Bollwerken löschen und laden, ohne dass es dazu künstlicher Bauten bedürfte.

Die Landmarken und Feuerzeichen für Ein- und Aussegeln sind so gut wie man sie wünschen kann, wozu kommt, dass auch bei nebliger Witterung der Meeresgrund stets das Einlothen gestattet.

Sehr wichtig für die zu erwartende grosse Frequenz der Schifffahrt ist der Umstand, dass Süsswasser zur Versorgung der Schiffe in reichlichster Menge durch die *Schwentine* dargeboten wird, was bei Eckernförde fehlt.

Alle diese Verhältnisse sind, sollte man denken, so bekannt, dass die grossen Vorzüge des *Kieler Hafens* vor allen Ostseehäfen kaum noch sollten besprochen werden müssen. Engländer, Franzosen, Russen haben in den letzten Decennien den Kieler Hafen schätzen gelernt und man kann sich über die oftmals ausgesprochne Vermuthung der Engländer nicht wundern: Deutschland habe den jetzigen Krieg geführt um den Kieler Hafen zu erhalten. Und dieses Kleinod sollte man unbenutzt lassen wollen? Mühsam und mit grossen Kosten sollte man *versuchen* sich anderswo *etwas Aehnliches* durch Kunst zu verschaffen, was die Natur *vollendeter* schon vorgebildet?

Nein gewiss die Interessen der Schifffahrt überhaupt verlangen eben so sehr wie die Interessen der deutschen Machtentwicklung zur See und die Sicherung des DEUTSCHEN NORDENS, DASS DER KIELER HAFEN *als östliche Kanalmündung* GEWÆHLT WERDE.

Wir können diesen Gegenstand nicht verlassen ohne einen, unserer Meinung nach freilich sehr untergeordneten Punkt berührt zu haben, der neuerdings als ein besonders wichtiger Vorzug der Eckernförder Bucht mehrfach zur Sprache gebracht worden ist. Man hat gesagt die Eckernförder Bucht sei im Winter dem Gefrieren nicht ausgesetzt während der Kieler Hafen jährlich zufriert. Die Thatsache ist ziemlich richtig aber ganz ohne Bedeutung, wie eine kurze Erwägung deutlich machen wird.

Zunächst ist es selbstverständlich, dass das leichtere oder schwerere Zufrieren der *Hafenmündung* des Kanales auf die Benutzung des *Kanales selbst* keinen Einfluss hat, denn die Hafenmündungen werden stets eisfrei sein wenn es der Süsswasserkanal ist. Eine Vergleichung der Tage an denen der jetzige Schleswig-Holsteinsche Kanal und der Kieler Hafen mit Eis belegt war, zeigt dies, wenn es für diese naturgemässe Erscheinung noch eines Beweises bedürfen sollte.

Die Eisfreiheit der Hafenmündung könnte also nur insofern Werth haben als Schiffe später im Jahre ein- und früher im Jahre aus demselben auslaufen könnten. Woher denn und wohin? muss man zuerst fragen. Die Ostseeschifffahrt von und nach anderen Häfen ist nicht möglich, weil diese sicher gefroren sind, wenn es der

Kieler Hafen ist. Also von und nach Nordsee- oder überseeischen Häfen. Wann würde diese Schifffahrt vom Kieler Hafen aus behindert sein? darüber giebt folgende Liste für die letzten 15 Jahre Aufschluss.

Winter			
1848—49	unbehinderte Schifffahrt		
49—50	7. Januar — 11 Februar durch Eis behindert	35	Tage.
50—51	unbehindert		
51—52	unbehindert		
52—53	19 Febr. — 1. März 2 — 6 April	16	„
54—55	3 — 15 März 17 März — 11 April	38	„
55—56	unbehindert		
56—57	8 — 16. 24 — 31. Jan. 2 — 21. Febr.	37	„
57—58	19 Febr. — 15 März	30	„
58—59	unbehindert		
59—60	unbehindert		
60—61	2 — 6. 8 — 21. 23 — 27. Jan. 29 Jan. — 7. Febr.	36	„
61—62	20. Jan. — 3. Febr. 8 — 17 Febr.	24	„
62—63	unbehindert		
63—64	11.—25. Jan. 26. Jan. — 7. Febr. 9. Febr. — 15 März.	63	„

In 15 Jahren fand 7 Mal gar keine Behinderung statt in den übrigen 8 Jahren zusammen 281 Tage oder durchschnittlich 35 Tage und zwar immer nur im Anfange *niemals* zu Ende*) des Jahres.

Diese Zeiten sind augenscheinlich solche, wo überhaupt die Schifffahrt ganz unbedeutend ist, wo also, selbst wenn die Unmöglichkeit des Ein- oder Auslaufens bestände, dies Hinderniss wenig in Betracht käme.

Eine solche Unmöglichkeit existirt aber nicht, denn es ist eine ganz bekannte Thatsache, dass die Schiffe, welche einmal zufällig in solchen Zeiten aus- und eingehen wollten sich immer mit geringen Kosten durcheisen lassen konnten, ja dass Dampfschiffe sich in der Regel selbst durchzueisen im Stande sind.

*) Dieser Umstand ist für die Beurtheilung der vorliegenden Frage von Einfluss indem eine Zusammenstellung der Schifffahrt nach Monaten zeigt, dass gerade im Januar und Februar dieselbe ganz unbedeutend ist. Z. B. ergiebt dies die folgende kleine Tabelle, welche erstlich die Sundpassage pro 1863 nach den Sundlisten und den Listen der *Helsingörer* und *Dragöer* Lootsenstation, zweitens die Passage des grossen *Beltes* i. J. 1863 nach den Beltlisten in der Hamburger Börsenhalle angiebt.

Dass das Eis im Kieler Hafen nie ein Hinderniss bildet ergiebt sich aus der ganz bekannten alljährlich vorkommenden Thatsache, dass Schiffe, die vom Winter in ihrer Fahrt überrascht wurden, es vorziehen sich in den Kieler Hafen einеisen zu lassen, anstatt in die eisfreie Eckernförder Bucht zu gehen.

Die ganze Sache ist also für den Kieler Hafen höchst unbedeutend.

Mit dem Vorzuge der Eckernförder Bucht ist es nun aber vollends nichts. Denn wenn von Aus- und Eingehen die Rede ist, kommt erstlich offenbar nicht die Bucht in Betracht, sondern der etwa anzulegende Hafen, das Windebyer Noer, und dass dieses mindestens ebenso leicht wie der Kieler Hafen, wahrscheinlich sogar sehr viel leichter, (denn es ist ein Brakwasser) gefrieren wird, ist selbstverständlich, die Schiffe die zu Anfang des Jahres fahren wollen müssen sich also hier wie dort durcheisen lassen.

Dazu kommt endlich, dass allerdings die Eckernförder Bucht sehr selten gefriert, dafür aber um so regelmässiger mit Eisschollen aus der Ostsee vollgetrieben wird und dies Hinderniss bei Weitem störender und andauernder ist, als die kurze und unschwer zu beseitigende Behinderung durch das Gefrieren des Kieler Hafens.

	Sund	Belt
Januar	125	56
Februar	170	59
März	557	128
April	967	121
Mai	1314	160
Juni	2054	150
Juli	1865	158
August	2399	111
September	1931	115
October	1515	128
November	853	146
December	453	38
Summa	14201	1366

Verhältnissmässig sind die Listen noch zu günstig für Januar und Februar weil in dieser Zeit weniger Schiffe ohne Lootsen fahren werden, also relativ noch viel grössere Zahlen auf die übrigen Monate fallen.

V. Welche Art von Kanal soll gebaut werden? Rechtfertigung des vorgeschlagenen Schleusenkanales.

Im Vorhergehenden glauben wir nachgewiesen zu haben, dass die Kanalrichtung von der Elbe nach dem Kieler Hafen, natürlich ihre mit nicht unverhältnissmässigen Kosten verbundene technische Ausführbarkeit vorausgesetzt, den Vorzug vor allen sonst bekannt gewordenen Projecten verdient.

Nunmehr kommen wir zu der Besprechung der für nothwendig zu erachtenden technischen Ausführung selbst, um im Allgemeinen nachzuweisen, dass die von uns empfohlene Art der Ausführung den zu stellenden Anforderungen Genüge leistet.

Ueber die dem Kanale zu gebenden Dimensionen der Tiefe und Breite weichen die Meinungen so wenig von einander ab, dass wir in dieser Beziehung nur wenige Worte zu sagen brauchen.

Die beiden grössten Kriegsschiffe der englischen Marine haben einen Tiefgang von $7,_4$ und $8,_6$ Meter oder beziehlich von $23,_{57}$ und $27,_{41}$ rheinl. Fussen, der *Great Eastern* von $9,_{14}$ Meter oder $29,_{12}$ 'rheinl.

Dies sind indessen ganz vereinzelte Ausnahmen, Schiffe dieser Grösse würden in der Ostsee fast unbrauchbar sein. Die grossen Indischen Packetboote gehen $6,_7$ Meter, oder $21,_{35}$ 'rheinl. tief und übertreffen hiermit fast alle Kriegsschiffe, so dass 22 rheinl. Fuss eine für die grosse Schifffahrt vollkommen ausreichende Tiefe wäre. Unser Project nimmt 25 Fuss rheinl. an, dies ist $2,_7$ Fuss mehr als bei dem Plane für den neuen holländischen Kanal für erforderlich erachtet wurde. Die Breite des Kanals an der Sohle ist auf 64', in der Wasserlinie auf 160' angesetzt. Wenn man bedenkt, dass die grössten Dampfschiffe (der *Great-Eastern* ausgenommen) eine Breite von $57,_3$' haben (Dampfschiff *la Bretagne* $18,_{08}$ Meter, die meisten grossen Dampfschiffe bleiben zwischen 40' und 54'), so sind jene Dimensionen *mehr als ausreichend.* Für die grossen Schleusenkammern ist eine Breite von 64 Fuss, eine Länge von 380 Fuss angenommen, erstere entsprechend der so eben angeführten grössten Breite der Dampfschiffe, letztere übereinstimmend mit der bei dem Projecte einer Verbindung des Y's mit dem Meere festgestellten und dort für genügend erachteten Dimension. Eine kleine neben der grossen liegende Schleusenkammer hat die Hälfte jener Dimensionen, was für die Schiffe der gewöhnlichen nach der Ostsee gehenden Schifffahrt überflüssig ausreichend ist.

Zum Beweise, dass diese bei unserm Projecte gewählten Maasse vollständig

genügen, werden wir nicht nöthig haben Näheres anzuführen zumal der technische Bericht nochmals darauf zurückkommt.

Dagegen werden zwei andre Punkte schon hier ausführlicher besprochen werden müssen, welche man neuerdings gegen einen Kanal derjenigen Art wie wir ihn vorschlagen, einen Schleusenkanal, geltend zu machen versucht hat. Diese Punkte sind 1) der angebliche Mangel eines solchen Kanales wegen der in ihm angebrachten Zwischenschleusen 2) die angebliche Ungewissheit ob derselbe ausreichend mit Wasser gespeist werden könne.

Hiernach will man es bezweifeln, dass ein Schleusenkanal der zu erwartenden Frequenz der Schifffahrt Genüge leisten könne und aus diesem Grunde hat man einen sogenannten Durchstich empfehlen wollen d. h. in Wirklichkeit einen Kanal mit einer oder zwei Endschleusen. Wir beabsichtigen nun einerseits zu zeigen, dass in unserm Projecte allen Anforderungen vollständig genügt wird, andrerseits nachzuweisen, dass durch jenen sogenannten Durchstich kein reeller Vortheil erzielt wird, und ausserdem durch die enormen Kosten, welche er verursacht, die Ausführung des ganzen Unternehmens gefährdet oder doch jedenfalls dessen Rentabilität vernichtet wird.

Dass es für die Leichtigkeit des Verkehres zwischen beiden Meeren, der Ost- und Nordsee am günstigsten wäre, wenn die cimbrische Halbinsel an irgend einer Stelle einfach durchstochen und somit eine offene Wasserstrasse zwischen beiden Meeren hergestellt werden könnte, liegt auf der Hand. Dies ist leider nicht möglich, nicht etwa, weil sich unüberwindliche technische Schwierigkeiten der Durchbrechung und Abtragung des dazwischenliegenden Landes bis zu der gewünschten Tiefe des Einschnittes entgegenstellten, sondern weil unabänderliche Naturgesetze die Wassermassen beider Meere in verschiedener Weise in Bewegung setzen, so dass in dem Durchstiche unablässig heftige und wechselnde Strömungen entstehen müssen, welche jede Schifffahrt verhindern und sehr bald den Durchstich selber zerstören würden.

Für den Seeanwohner bedarf dies nicht erst des näheren Nachweises. Indessen mögen doch einige Worte hier darüber gesagt werden, weil sich irrthümliche Vorstellungen in dieser Beziehung an manchen Orten gebildet zu haben scheinen.

Die Nordsee hat bekanntlich starke Fluth und Ebbe, welche, worauf es hier ankommt in die Elbe bis über Hamburg hinaus, und ferner in die kleinen Nebenflüsse des untern Laufes der Elbe eindringt. In der Gegend der westlichen Kanalmündung an der Elbe, beträgt die Differenz des Wasserstandes zwischen der ordinären tiefsten Ebbe und der ordinären höchsten Fluth 9 Fuss rheinl. Die gegen den mittleren Wasserstand vorkommenden Differenzen betragen also 4½ Fuss, um welche das Wasser bald sinkt, bald sich erhebt. Ausser dieser täglich zwei Mal wechselnden

Ebbe und Fluth tritt zwei Mal im Monat eine höhere Fluth ein, die Springfluth, welche das Wasser auf gegen 6 Fuss rheinl. über seinen mittleren Stand auftreibt.

Dies sind die unabänderlichen, *regelmässigen* Erscheinungen. Zu ihnen treten dann noch *unregelmässig* die Wirkungen der Stürme hinzu, welche das Aufstauen des Wassers zur Fluthzeit bis zu ausserordentlichen Höhen, den Sturmfluthen, veranlassen können. In seltenen Fällen ist bei den Sturmfluthen das Wasser in der Elbe bis 15 Fuss rheinl. über die gewöhnliche Fluthhöhe, also bis 19½ Fuss über den mittleren Wasserstand angetrieben worden. Diese furchtbare Naturerscheinung tritt freilich glücklicherweise nur in mehreren Decennien einmal in so hohem Grade ein, allein Sturmfluthen 6, 8, auch 10 Fuss über ordinärer Fluth kommen jedes Jahr vor, weil die sie veranlassenden Stürme, meist Wirbelphänomene bei denen der Wind von SW nach NW umspringt, regelmässig jedes Jahr längere Zeit hindurch eintreten.

Auf der Ostseite sind die Schwankungen des Wassers nicht so bedeutend, weil die Ostsee keine Ebbe und Fluth hat. Dafür aber treten hier zu ganz unbestimmten Zeiten Hebungen und Senkungen des Wasserspiegels ein, indem bald westliche Winde das Wasser nach Osten treiben, bald östliche Winde Anschwellungen des Meeres an unseren Küsten bewirken. Diese Wechsel treten oft sehr plötzlich und schnell aufeinander folgend ein, wenn der Wind um Norden schwankt. Die Differenzen des Wasserstandes, welche hierbei eintreten, sind sehr verschieden, 3 Fuss Fallen oder Sinken ist sehr gewöhnlich, es kommen aber nicht selten 4 bis 5 Fuss betragende Differenzen und in allerdings seltenen Fällen solche bis zu 8 Fuss vor.*)

Vergegenwärtigt man sich nun den Einfluss dieser Verhältnisse auf einen an beiden Enden offenen Verbindungskanal, und bedenkt man ferner, dass ein Stromgefälle von 2½ Fuss pro Meile wie ihn z. B. die Elbe im Amte *Dömitz* und *Boizenburg* hat die Böschungen der concaven Uferstrecken nicht mehr zu halten gestattet, so wird einleuchtend sein, dass an die Erhaltung eines solchen offnen Kanales, abgesehen von anderen Bedenken die gegen ihn zu erheben wären, schon aus den angeführten Gründen nicht zu denken ist.

---

*) In der zweiten Hälfte dieses Jahres (1864) haben wir zwei Mal ein solches ungewöhnlich starkes und plötzliches Anschwellen des Wassers erlebt. Am 24. August lief hier das Wasser in 24 Stunden auf 70 Hamb. Zoll über Mittel auf, hielt sich dann nahezu auf dieser Höhe 24 Stunden lang und lief wiederum in 24 Stunden bis zum Mittel ab.

Am 6 November wiederholte sich die Erscheinung in weit grösserer Erstreckung und mit schnellerem Wechsel. Die Messungen ergeben hier: 5. November Abends 10 Uhr 18″, 6. November Morgens 6 Uhr 78″ Mittags 12 Uhr 89″, Abends 10 Uhr 12″ Hamb. über Mittel; das Anschwellen war also in kürzerer Zeit etwa dasselbe (71″) wie am 24. August, das Ablaufen erfolgte in kürzerer Zeit stärker (77″).

Die gewöhnlichen Fluthen in der Elbe würden schon alle 6 Stunden umsetzende bald aus- bald einlaufende Strömungen recht bedeutender Geschwindigkeit hervorrufen, welche die Kanalschifffahrt auf's Aeusserste belästigen müssten, natürlich in den Mündungen am stärksten. Springfluthen würden mit grösserer Geschwindigkeit wie die Elbe bei *Brunsbüttel* selbst hat, in den Kanal eindringen. Sturmfluthen würden den Kanal völlig zerstören. Auf der Ostseite würde man die alternirenden starken Strömungen zu ganz unbestimmten Zeiten haben und auch diese würden sich bis zu zerstörenden Wirkungen bei starken Schwankungen des Wasserspiegels in der Ostsee steigern.

Der offne Durchstich ist also unmöglich und brauchen wir auf sonst bei demselben zu befürchtende Nachtheile, namentlich darauf nicht weiter einzugehen, dass unvermeidlich eine Verschlickung des Kanales durch das massenhaft eindringende Elbwasser hervorgerufen werden würde.

Von vornherein wird daher als feststehend anzunehmen sein, dass an jedem Endpunkte ein Schleusenverschluss hergestellt werden muss. Für wie wichtig dies erkannt wird geht u. A. auch schon daraus hervor, dass in dem Projecte des neuen holländischen Kanales ein solcher Schleusenverschluss angenommen war, obwohl der Kanal in demselben, Ebbe und Fluth besitzenden Meere münden sollte. Die Differenzen der Fluth*zeit* sind schon genügend gewesen die Schleusen nothwendig zu machen, wie viel mehr in unserm Falle, wo auf der einen Seite die Fluth und Ebbe gänzlich fehlen. Endlich ist auch noch der von selbst einleuchtende Grund hervorzuheben der gegen die Einführung jeder Strömung in den Kanal spricht und demzufolge man sich bei allen Kanalbauten bemüht, die Strömungen abzuhalten: dass Strömungen nothwendig immer einen Theil der Schiffe in ihren Bewegungen hindern, das Liegen der Schiffe im Kanale erschweren.

Wenn es also unwidersprechlich feststeht, dass der Kanal Endschleusen er-

---

Diese Niveauveränderungen werden in den südlichen Häfen der Schleswig-Holsteinischen Ostküste überall nahezu dieselben gewesen sein, wie aus den Zeitungsberichten über die vorgekommenen Ueberschwemmungen erhellt, wenn auch keine genaueren Zahlen mitgetheilt werden.

Welche Strömungen in diesen beiden Fällen in einem nach der Ostseite *offnen* Kanale entstanden sein würden, lässt sich natürlich nur annäherungsweise angeben, da die von den Richtungen und Profilen des Kanales abhängigen Bewegungshindernisse unbekannt sind. Die 24 Stunden lang in demselben Sinne wirkende Anschwellung des Wassers am 24. August konnte unter günstigen Verhältnissen eine sich bis 18 Fuss Hamb. steigernde Stromschnelle im Kanale hervorrufen, oder würde, bei Hemmung der Geschwindigkeit durch Bewegungshindernisse um so furchtbarer durch die Stauung geworden sein. Noch gewaltsamer wären die Wirkungen am 6. November gewesen.

halten muss, so haben wir zu fragen, welche Vorzüge hat ein so tief eingeschnittener Kanal der nur diese Endschleusen hat, im Uebrigen aber im Niveau des mittleren Ostsee- und mittleren Elbspiegels liegt, gegen einen Kanal mit 6 Schleusen also 2 End- und 4 Zwischenschleusen wie unser Project aufweist; ferner welche Nachtheile stehen diesen Vortheilen gegenüber.

Die Vortheile des s. gen. Durchstiches bestehen 1. darin, dass bei demselben für die Speisung des Kanales nicht gesorgt zu werden braucht, weil von beiden Endpunkten das Wasser aus der See resp. Elbe geliefert wird. Es fallen also die Kosten weg, welche ein Schleusenkanal direct oder indirect für die Speisung consumirt. 2. Wird die Zahl der Durchgangshindernisse, der Schleusen auf ⅓ gegen unsern Schleusenkanal verringert und dadurch für die Passage jedes Schiffes durch den Kanal an *Zeit* etwas erspart. Andre Vortheile wissen wir nicht aufzufinden. Nachtheile des s. g. Durchstiches sind 1. seine enormen Kosten, welche, wie wir zeigen werden, die obigen Vortheile weit überwiegen, 2. die Schwierigkeit ihn gegen Verschlammung an der Westseite zu bewahren, 3 die ungünstigere Benutzung desselben bei Hochwasser in der Elbe.

In der Möglichkeit eine bestimmte Frequenz der Schifffahrt zu befriedigen stehen beide Arten des Kanales, der s. g. Durchstich mit Endschleusen, und der Schleusenkanal mit 6 *Schleusen auf völlig gleicher Stufe,* unter der nachher zu beweisenden Voraussetzung, dass der letztere hinreichend gespeist werden kann.

Ueber die Richtigkeit des letzteren Satzes wird bei keinem Sachverständigen irgend ein Zweifel sein. Im Publicum scheinen aber irrige Ansichten darüber zu bestehen indem man sich zu denken scheint, dass jede Schleuse mehr, immer weniger Schiffe durch den Kanal zu senden erlaubte. Es ist aber klar, dass so viele Schiffe, als in einer gewissen Zeit durch die nicht zu vermeidende Endschleuse ein- oder austreten können, auch durch die folgende Schleuse gehen werden, bis wieder von der ersteren oder der vorhergehenden Schleuse neue Schiffe angelangt sind. Wenn 5 Säle hintereinander liegen und sich eine Menschenanzahl durch 6 Thüren vom Eintritt in den ersten bis zum Austritt aus dem letzten hindurchbewegen soll, so können nicht mehr passiren als die End- und Anfangsthüren durchlassen, mögen die Säle untereinander frei geöffnet sein oder durch gleiche Thüren wie die End- und Anfangsthüren in Verbindung stehen, natürlich vorausgesetzt, dass sich nicht die sämmtlichen Säle mit Menschen anfüllen. Stopft sich also nicht der ganze Schleusenkanal mit Schiffen, was doch eine unmögliche Annahme ist, so kann derselbe gerade so viel Schiffe befördern als durch die Endschleusen gehen, d. h. gerade so viel wie der s. g. Durchstich mit Endschleusen.

Selbstverständlich wird daher, wenn die Frequenz berechnet werden soll die

ein Schleusenkanal befriedigen kann, danach gefragt, wie viel Zeitaufwand das Durchschleusen bei *einer Schleuse* kostet, aber nicht wie viel Male am Tage das Schiff dieselbe Operation wiederholen muss d. h. nicht wie viele Schleusen vorhanden sind.*) Die absolute Frequenz wird also für den Schleusenkanal genau ebenso gross sein, wie für den Durchstich mit Endschleusen wenn die Dimensionen der Schleusen in beiden Fällen dieselben sind und es dem ersteren nicht an Wasser fehlt. Der Nachtheil der grösseren Schleusenzahl besteht mithin *allein* darin, dass die Operation des Durchschleusens bei unserm Kanale 6 Mal vollzogen werden muss, während dies beim Durchstich mit Endschleusen nur 2 Mal der Fall ist. Dies bedingt für die ganze Passage durch den Kanal einen Zeitverlust von 4 Mal der Zeit die das Passiren einer Schleuse erfordert, oder im Ganzen, da zum Durchschleusen etwa 20 bis 25 Minuten erforderlich sind, *einen Zeitverlust von 80 bis 100 Minuten.* Dieser Vortheil ist offenbar ein so geringfügiger, dass er eben nur der Vollständigkeit wegen vorher unter den Vorzüge des s. g. Durchstiches genannt ist, ein erhebliches Opfer aber sicher nicht werth wäre.

Der einzige in der That reelle Vorzug des s. g. Durchstiches ist, dass er die Anstalten zur Wasserversorgung des Kanales überflüssig macht. Diesen Vorzug aber herbeizuführen, bedarf es enormer Summen, die bei Weitem grösser sind, als das auf den Betrieb eines Schleusenkanales zu verwendende Kapital.

Wir können dies in bestimmten Zahlen nach dem Nivellement auf unserer Linie nachweisen. Das *Verhältniss* der Kosten eines Durchstiches zu einem Schleusenkanal wird aber auf jeder andern Linie hier im Lande dasselbe sein, wofür auch die grossen Summen sprechen, die im generellen Anschlage als für einen Durchstich auf der Eckerntörder Linie erforderlich, genannt worden sind.

Die Masse der zu bewegenden Erde beträgt auf unserer Linie, wenn der Kanal nach unserm Projecte gebaut wird 1,288,493 Pott à 1024 Kubikfuss wofür rund 7,600,000 ₰ Kosten veranschlagt sind. Sollte statt dessen ein Durchstich gemacht werden, so würde die Erdbewegung bei 25′ Tiefe des Einschnittes des Kanales nahe an 3 Millionen Pott betragen. Die Kosten würden aber nicht allein im Verhältniss der grösseren zu bewegenden Erdmassen sich für die Erdarbeiten steigern, sondern selbstverständlich, weil die Arbeit in der grösseren Tiefe viel kostbarer wird, in einem sehr viel stärkeren Verhältnisse. Es würde also die Erdarbeit nicht etwa 16 Millionen sondern leicht 20 Millionen und mehr kosten. Diese Mehrkosten von ca. 13 Millionen Thalern würden also allein zu dem Zwecke aufgewendet sein, die Wasserversorgung des Kanales wegfällig zu machen. Die Frage ist also ganz einfach, ob

*) Vergl. CONRAD etc. S. 16.

nicht das Anlagekapital für diejenigen Anlagen, welche zur Bespeisung des Schleusenkanales nöthig sind, nebst den Betriebskosten geringer ist, als jener Aufwand für die Herstellung des Durchstiches; *und diese Frage müssen wir ganz entschieden bejahen.*

Die eben nur ganz ungefähr bemessenen Mehrkosten des Durchstiches stimmen sehr gut mit dem, was über die muthmasslichen Kosten eines solchen auf der Eckernförder Linie in die Oeffentlichkeit gedrungen ist. Es ist oben erwähnt, dass der *eigentliche Kanalbau* auf der Eckernförder Linie *wenn derselbe als Schleusenkanal hergestellt würde*, wie der unsrige, etwa um $\frac{1}{4}$ billiger als dieser veranschlagt werden möchte, also da unser Project $16\frac{1}{2}$ Million ℛ verlangt, auf ca. 12 bis 13 Million ℛ. Nun soll ein Durchstich ca. 34 Millionen kosten. Es mag dahin gestellt bleiben, ob die speciellen Anschläge zeigen werden, dass er hierfür gebaut werden kann, die Mehrkosten sind aber schon in diesen generellen Anschlägen auf 21 Millionen ℛ gesetzt, also sogar noch auf einen erheblich grösseren Betrag wie wir vorher fanden, wobei zu berücksichtigen ist, dass bei diesem auf 34 Millionen gerichteten Anschlage der Durchstich 30 Fuss tief werden sollte.

Zu diesem enormen Kapitalaufwande kommt nun noch hinzu, dass der sogen. Durchstich eine Anzahl Uebelstände mit sich bringen würde, welche theilweise recht erhebliche Kosten für die Unterhaltung des Kanales bedingen, theilweise der Schifffahrt hinderlich sein müssen, — Uebelstände, welche beim Schleusenkanale nicht existiren.

Der wichtigste dieser Uebelstände wäre die nothwendig allmälig an der Westseite eintretende Verschlammung des Kanales.

Das Elbwasser enthält bekanntlich eine Masse fester Theile suspendirt, von deren Ablagerung die Marschbildungen abhängen. Ueber die Quantität der Sinkstoffe in der Elbe sind uns nur wenige Beobachtungen bekannt geworden. Aeltere Notizen geben $\frac{1}{400}$ Volumentheil des Wassers als den Betrag der festen Theile in der Unterelbe an. Einige Beobachtungen aus dem Jahre 1850 ergaben*) bei Glückstadt weniger, nämlich in 1 Hamb. ℔ = $484,_{316}$ Grammen, an festen Substanzen im Mittel: 0,213 Gramme was nur $\frac{1}{2274}$ des Gewichtes und das specifische Gewicht des jungen abgelagerten Schlick's = 1,541 gesetzt, $\frac{1}{3504}$ des Wasservolumens austragen würde. Nehmen wir hiernach den Bestand der festen Theile im Elbwasser nur auf $\frac{1}{4000}$ an, so ergiebt sich Folgendes:

Bei dem Durchstiche würde es in der Hälfte der Zeit der Fall sein, nämlich

*) Sechs Wägungen, von denen 3 bei Ebbe und 3 bei Fluth, 2 bei Westwinden, 4 bei Ostwinden vorgenommen wurden, ergaben nämlich resp. 0,167; 0,200; 0,227; 0,278; 0,242; 0,164 Grammen.

wenn die Elbe sich über ihrem mittleren Stande befindet, dass Elbwasser beim Durchschleusen in die Endschleuse gelassen werden muss. Passiren also 20,000 Schiffe den Kanal und kommen davon die Hälfte oder 10,000 bei Hochwasser in die Elbe, so tritt das zum Füllen der Schleusenkammer für 10,000 Schiffe erforderliche Elbwasser erst in die Schleusenkammer und darauf in den Kanal. Nimmt man an, dass bei Hochwasser die Elbe im Mittel nur $2\frac{1}{2}$ Fuss über dem Niveau des Kanales steht, dass eine grosse Schleuse 380′ lang und 64′ breit, eine kleine 190′ lang und 32′ breit ist und dass unter jenen 10,000 Schiffen 1000 durch die grosse und 9000 durch die kleine gehen, so gelangen mindestens $1000 \times 380 \times 64 \times 2\frac{1}{2} + 9000 \times 190 \times 32 \times 2\frac{1}{2}$ = nahe 200 Millionen Cubikfuss Elbwasser und mit ihm 50,000 Cubikfuss Schlamm in die Endschleuse und in die erste Strecke des Kanales, welcher natürlich durch Baggerarbeiten weggeschafft werden muss, was Kosten verursacht und die Schifffahrt behindert. Das wichtige Hülfsmittel der natürlichen Spülung, welches der Schleusenkanal von selbst darbietet, ist beim Durchstich nicht vorhanden und deshalb würde auch die Reinhaltung des Vorhafens in der Elbe gänzlich durch Kosten verursachende Baggerarbeiten oder künstliche Spülungen bewirkt werden müssen. Man sieht, dass wenn der Schleusenkanal wegen der Speisung Unterhaltungskosten verursacht, der kostbare Durchstich auch nicht ohne Unterhaltungskosten anderer Art ist.

Tritt nun gar sehr hohes Wasser in der Elbe ein, Springfluthen oder mässige Sturmfluthen so wird das in die Endschleuse des Durchstiches eingeführte Elbwasser und mithin die Verschlickung noch ausserordentlich vermehrt.

Wenn nun nach dem Gesagten der Durchstich nicht *mehr* Schiffe befördern kann als der genügend zu bespeisende Schleusenkanal, wenn der kleine Zeitgewinn wegen der geringeren Zahl der Schleusen bei ersteren ganz unwesentlich ist, während zugleich wesentliche Mängel mit dem Durchstichkanale verbunden sind, so wird es besonders nur noch darauf ankommen den Nachweis zu führen, dass unser Schleusenkanal in der That genügend gespeist werden kann und dass die hierdurch verursachten Kosten geringer sind als die grösseren Anlagekosten des Durchstiches.

Wir gehen hier schon auf diese Beweisführung ein, weil sie eine principielle Frage erledigen soll, obgleich wir hierbei einige technische Punkte erörtern müssen, die sonst in dem technischen Berichte zu besprechen gewesen wären.

Für das HANSEN'sche Project, welches wie das unsrige ein Schleusenkanal ist (und zwar mit 7 Schleusen), ist, was die Leistungsfähigkeit des Kanales rücksichtlich der Frequenz und das zur Speisung erforderliche Wasserquantum betrifft, von dem Ingenieur KROENKE eine Berechnung angestellt worden, welche die Billigung des Herrn CONRAD in dessen Gutachten über das HANSEN'sche Project gefunden

hat. Wir setzen zunächst das Resultat dieser Berechnungen hierher um dann zu zeigen, dass man auf anderen Wegen zu denselben Zahlen gelangt.

Herr KROENKE berechnet zuerst, dass man bei der Einrichtung der Schleusen (grosse und kleine Kammer) durchschnittlich 3 Schiffe auf einmal wird durchschleusen können. Die hierzu erforderliche Zeit veranschlagt er auf 10 bis 15 Minuten, so dass durchschnittlich ca. 15 Schiffe in der Stunde durchzuschleusen möglich wäre. Nach Abzug von 2 Wintermonaten und täglicher Arbeitszeit von 12 Stunden wäre man dann im Stande ca. 57,600 Schiffe passiren zu lassen, während von ihm die Grösse der dem Kanal zufallenden Schifffahrt auf jährlich 25000 Schiffe angesetzt ist.

Zur Speisung des Kanales für diese 25000 Schiffe, berechnet Herr KROENKE, seien 1800 Millionen Cubikfuss Wasser Zufluss für die obere Haltung des Kanales nothwendig. In Rücksicht aber auf die wahrscheinliche Vergrösserung der Frequenz setzt er die zu beschaffende Wassermasse auf 3000 Millionen Cubikfuss. Der HANSEN'sche Kanal sollte eine Stauhöhe von 20 Fuss erhalten, der unsrige von 24 Fuss, sonach würden die entsprechenden Zahlen für unsern Kanal werden: 2160 Millionen Cubikfuss als ausreichend für 25000 Schiffe und 3600 Millionen Cubikfuss für die grösste Frequenz.

Wir sind nun, wie schon oben entwickelt wurde, der Ansicht, dass eine Frequenz von 25000 Schiffen gleich Anfangs zu hoch angesetzt ist, dass eine auf 20,000 Schiffe im grossen Kanale und daneben auf 3000 Schiffe im Schleswig-Holsteinischen Kanale veranschlagte Frequenz erst nach einiger Zeit erreicht werden wird. Indessen verkennen wir nicht, dass die *Möglichkeit* einer grösseren Frequenz zu berücksichtigen ist und also der Nachweis geführt werden muss, dass der Kanal für so viel Schiffe, als überhaupt durch die Schleusen gehen *können*, zu speisen ist

Hiernach zerlegt sich unsere Aufgabe in mehrere Theile: 1. Welche Kosten verursacht die Speisung des Kanales für die Frequenz von 23,000 Schiffen? 2. Ist die Speisung für die grösste Leistungsfähigkeit der Schleusen bezüglich der Schifffahrtsfrequenz möglich? 3. Welche Mehrkosten werden durch die Zunahme der Schifffahrt in bestimmten Schiffsmengen über jene 23,000 hinaus verursacht?

Die erforderliche Wassermasse bestimmt sich aus zwei Faktoren, erstens aus der Zahl und Grösse der Schiffe nebst ihrer Vertheilung bei der Passage, zweitens aus dem Wasservolumen, welches die Schleusen erfordern, also den Dimensionen der zu füllenden Schleusenkammern. Fassen wir zuerst den Hauptkanal in's Auge und bestimmen das Wasserquantum für 20,000 Schiffe auf demselben.

Ist die Schifffahrt durch den Kanal 280 Tage lang offen, so würden selbst bei gleichmässiger Vertheilung auf diesen Zeitraum doch täglich ca. 72 Schiffe den Kanal

passiren, also durchschnittlich 36 in jeder Richtung. Daraus ist ersichtlich, dass es immer möglich sein wird die Schiffe so zu combiniren, dass mehrere kleinere zusammen durch die grosse oder durch eine mittelgrosse (durch Zwischenthore aus der grossen gebildete) Schleusenkammer befördert werden. Ferner wird immer nothwendig ein Wechsel zwischen aufwärts und niederwärts gehenden Schiffen (Kreuzung) stattfinden. Die Voraussetzung, dass man ein Drittheil der Füllungen der Schleusenkammern durch die eintretenden Kreuzungen erspart, wird man nicht zu hoch finden. Es würde danach die für 15,000 Schiffe *ohne Kreuzung* berechnete Speisung für 20,000 *mit Rücksicht auf die Kreuzung ausreichen.*

Dies wird man um so mehr gelten lassen müssen, als bei unserm Projecte Einrichtungen getroffen sind um noch auf andre Weise den Wasserconsum zu verringern, nämlich dadurch, dass die grosse und mittlere Schleuse in die kleine entleert werden können, also deren Füllung ersparen.

Wenn wir also die für 15,000 Schiffe erforderliche Wassermasse berechnen, so reicht diese wegen der Kreuzungen für 20,000 Schiffe aus, sie wird aber auch wegen der Füllungen der kleinen Schleuse durch die grosse noch für ca. 3000 Schiffe mehr ausreichen.

Schiffe nun von der Grösse, dass sie *allein* die grosse Schleusenkammer von 380′ Länge und 64′ Breite erfordern, werden nicht sehr zahlreich sein; wir glauben weit über die Wahrscheinlichkeit hinaus zu rechnen, wenn wir $\frac{1}{10}$ der Schiffe also 1500 in diese Kategorie rechnen. Die durch Zwischenthore auf $\frac{2}{3}$ verkleinerte grosse Schleusenkammer hat noch eine Länge von 253′ und übersteigt auch diese Dimension noch weitaus die der meisten Schiffe. Nehmen wir aber an, dass ein ferneres $\frac{1}{10}$ auf diese Kategorie zu rechnen sei.

Die übrigen 12,000 Schiffe sollen dann s. g. kleine sein, d. h. Schiffe, die noch immer 190′ Länge und 32′ Breite haben dürfen und also entweder für jedes einzeln die Füllung der kleinen Schleusenkammer beanspruchen oder je 4 combinirt in die grosse Schleuse gebracht werden. Der gewiss *sehr* häufig vorkommende Fall, dass in eine der Schleusen ein kleines Fahrzeug zu einem grösseren gebracht werden kann mag unberücksichtigt bleiben.

Die grosse Schleusenkammer braucht

für jede Füllung um 9′	218,880	Cubikfuss
die mittlere	145,920	„
die kleinere	54,720	„

Für das Auf- und Abschleusen wird das doppelte Volumen einer Füllung gebraucht. Mithin ist der Wasserbedarf für 15,000 Schiffe ohne Berechnung der Kreuzung,

oder für 20,000 mit Berücksichtigung derselben, oder endlich für ca. 23,000 mit Berücksichtigung der Extrafüllungen der kleinen Schleusenkammer aus der grossen:

1500 grosse Schiffe, einzeln durch die grosse Schleuse			
$1500 \times 2 \times 218,_{88}$ Mille Cub.′	=	$656,_{64}$	Million. Cub.′
1500 mittlere Schiffe einzeln durch die mittlere Schleuse			
$1500 \times 2 \times 145,_{92}$	=	$437,_{76}$	„
4000 kleinere Schiffe zu je 4 durch die grosse Schleuse			
$1000 \times 2 \times 218,_{88}$	=	$437,_{76}$	„
8000 kleinere Schiffe einzeln durch die kleine Schleuse			
$8000 \times 2 \times 54,_{72}$	=	$875,_{52}$	„
S. 15000 Schiffe.		$2407,_{68}$	

Wir erhalten hiernach für 23,000 Schiffe einen Wasserbedarf von rund 2400 Millionen Cub.′ während, wie oben erwähnt, KROENKE für 25,000 Schiffe 2160 Millionen für ausreichend erachtete. Man wird also zugeben dürfen, dass wir vorsichtig gerechnet haben Auch sind wir überzeugt, dass in Wirklichkeit die KROENKE'sche Rechnung zutreffender ist, theils weil die Ersparniss durch Kreuzung leicht noch grösser ausfallen kann als wir annahmen, theils weil, und besonders deshalb, weil *die gleichzeitige Durchschleusung kleiner Fahrzeuge mit grösseren sich häufig ereignen wird.*

Für den Schleswig-Holsteinischen Kanal berechnen wir ebenso den Bedarf für 3000 Schiffe, der dann wegen der Kreuzungen für 4000 ausreichen würde. Das zu füllende Volumen der Schleusenkammer in diesem Kanale macht 25,000 Cubikfuss aus (Länge der Kammer 128′ Breite 25′ Hub 8′). Folglich ist der Bedarf

$$3000 \times 2 \times 25{,}000 = 150 \text{ Million. Cubikfuss.}$$

Der Gesammtbedarf für 27,000 Schiffe, wahrscheinlich für noch mehr, würde daher

$$2557,_{68} \text{ Million. Cubikfuss}$$

ausmachen

Für je 1000 Schiffe um welche die Frequenz des grossen Kanales zunähme, würde man nach Obigem den Bedarf von rund 100 Millionen Cubikfuss annehmen können. Bei sehr starker Zunahme würde aber dieser Ansatz viel zu hoch sein, weil alsdann schliesslich ununterbrochen Kreuzung also nur der halbe Wasserbedarf stattfinden würde. Nimmt man nämlich nach der projectirten Schleusenconstruction die Grenze der Leistungsfähigkeit an, wenn durchschnittlich 3 Schiffe auf einmal durch die Schleuse gehen*) so erhält man pro Tag von 16 Stunden, wenn jede volle Durch-

*) nämlich ein Mal 1 grosses und 1 kleines,
das zweite Mal 1 mittleres und 1 kleines,
das dritte Mal 4 kleine und 1 kleines,
also in 3 Durchschleusungen 9 Schiffe.

schleusung (d. h. wenn keine Kreuzung stattfände) auf 22½ Minute gesetzt wird, (KROENKE nimmt nur 12½ Minute an) ca. 130 Schiffe und im Jahre von 280 Tagen 36,400 Schiffe. Bei einer täglichen Frequenz von 130 Schiffen würden also unaufhörliche Begegnungen nothwendig eintreten. Der hiernach nöthige Wasserbedarf würde dann für eine Anzahl Durchschleusungen gleich einem Drittheil der Schiffszahl, oder für 12,133, ausreichen müssen, also, da vorher für 12,000 Durchschleusungen $2407,_{68}$ Million Cubikfuss berechnet sind, in diesem äussersten Fall wegen der Wasserersparniss bei den Kreuzungen auch nicht erheblich mehr wie vorher, nämlich 2421 Millionen Cubikfuss. Mit Hinzurechnung der Frequenz des Schleswig-Holsteinischen Kanales, für 4000 Schiffe, würde dann die Wassermasse von 2421 + 150 = 2571 Cubikfuss für die Beförderung von 40,400 Schiffen ausreichen.

Was nun die Herbeischaffung des Wassers betrifft, das zu der für's Erste unbedingt sehr hoch veranschlagten Frequenz von 27000 Schiffen genügen wird, jener $2557,_{68}$ Million. Cubikfuss, so ist zunächst der natürliche Wasserzulauf aus dem Entwässerungsgebiete der *Eider*, *Wehrau*, *Jevenau* und *Lunau*, sowie der Bäche zwischen *Hanerau* und *Hohenhörn* Rücksicht zu nehmen, nachdem noch eine Fläche abgerechnet ist, welche auf den Schleswig-Holsteinischen Kanal entwässert und welche eigentlich bei der Berechnung des Bedarfes für diesen in Abzug zu bringen wäre. Das Gebiet der *Eider* umfasst nach Abrechnung jener Fläche $7,_5$ Quadratmeilen, die Gebiete der übrigen Wasserläufe sind reichlich $1,_5$ Qudratmeilen gross, so dass eine Fläche von reichlich 9 Quadratmeilen oder 5184 Millionen Quadratfuss in die Scheitelhaltung des Kanales entwässert.

Die Grösse des Niederschlages darf als übereinstimmend mit der in *Kiel* beobachteten angesehen werden, da die westlichen und östlichen metereologischen Stationen in den Herzogthümern durchschnittlich dasselbe Resultat ergeben haben. Dieser Niederschlag beträgt im Mittel von 12 Jahren (1852—1863) $23,_{54}$ Pariser Zoll = $24,_{36}$ rheinl. Zoll, wobei zu bemerken ist, dass die ganz ungewöhnlich trockenen Jahre 1857 und 58 in diesem Mittelwerthe enthalten sind, im Uebrigen nur 2 Jahre (1855 und 56) ganz unbedeutend unter diesem Mittel blieben, 8 Jahre dagegen sehr bedeutend dasselbe übertroffen haben. In Wirklichkeit wird man daher ganz ungewöhnliche Jahre, die im Jahrhunderte einmal vorkommen mögen, ausgenommen, jenen Werth von rund 24" *nicht als einen Durchschnitts- sondern als einen Minimalwerth anzusehen haben.*

Von dem $24,_{36}$" betragenden Niederschlage, wird nun ein Theil verbraucht, bevor er den Wasserläufen, die in den Kanal führen, zufliesst. Der Verlust ist ein doppelter 1. durch Verdunstung an der Oberfläche mit Einschluss der Consumtion der

Vegetation, 2. durch Durchsickerung in tiefere Schichten. Ueber beide Grössen lassen sich nur mehr oder minder wahrscheinliche Hypothesen aufstellen. Wir wollen zuerst eine Berechnung aufstellen bei welcher, ähnlich wie bei früheren von anderen Seiten z. B. von KROENKE angestellten Betrachtungen sehr erhebliche Verluste des athmosphärischen Niederschlages bevor er in den Kanal gelangt, angenommen werden. Auch unter dieser Annahme wird sich zeigen, dass mehr als genug Wasser vorhanden ist. Dann aber werden wir thatsächliche Ermittlungen mittheilen, welche es höchst wahrscheinlich machen, dass ein bei Weitem grösserer Zufluss zu erwarten ist, wie die zuerst vorzulegenden Berechnungen ergeben.

Was die Verdunstung betrifft, so haben langjährige Beobachtungen in Würtemberg ergeben, dass bei einer mittleren Jahrestemperatur von ca. 8° dieselbe aus freier Wasseroberfläche = ca. 13″ Wasserhöhe anzusetzen ist. Bei einer mittleren Jahrestemperatur, wie hier, unter 7° und viel grösserem Feuchtigkeitszustande der Luft, wird daher eine Annahme von 12″ Oberflächenverdunstung aus dem beregneten Lande inclus. Vegetationsconsum gewiss sehr hoch angesetzt sein. Bei der bekannten Terrainbeschaffenheit des Landes auf den hohen Strecken des Kanales, die hier allein im Entwässerungsgebiete in Betracht kommen, wo überall mächtige Lehmschichten in geringen Tiefen die Sandmassen durchziehen, wird ferner die Annahme stark erscheinen, dass von dem in den Boden eindringenden Wasser noch ⅓ in tiefere, nicht nach dem Kanal abwässernde Schichten durchsickert. Legen wie diese Annahmen zum Grunde, so erhalten wir als Wasserzuflüsse für den Kanal.

Höhe des Jahresniederschlages	24,″36
ab für Verdunstung	12
	12,″36
ab ⅓ für Durchsickerung	4,″12
bleibt	8,″24

Dies wäre nun das Wasserquantum des *ganzen Jahres*. Wir haben aber ferner zu berücksichtigen dass wir die ungünstige Annahme stellten, es solle während 85 Tagen keine Schifffahrt stattfinden, wodurch, wenn nicht grosse Sammelbassins gebaut werden sollen, *ein Theil* des Niederschlagswassers dieses Zeitraumes verloren geht. Nur *ein Theil*, weil einerseits der Westensee und die obere Kanalhaltung bei leicht herzustellender Aufstauung von 1′ bis 1½′ auf ihrer 120 Millionen □′ grossen Oberfläche allerdings *schon* 120 *bis* 180 *Millionen Cub.′ Wasser anzusammeln gestatten,**) andrerseits der Winterniederschlag nicht sofort abfliesst, sondern derjenigen Zeit zu Gute kommt,

*) Nach den Vorigen genügend für mindestens 1200 bis 1800 Schiffe.

wenn nach Beginn des Thauwetters die Schifffahrt wieder ihren Anfang nimmt. Rechnet man daher zwei Monate des bei uns sehr gleichmässig im Jahre vertheilten Niederschlages ab, so ist auch diese Berücksichtigung eines Verlustes an Wasserzuführung sicher reichlich angeschlagen.*) Es beträgt aber $\frac{1}{6}$ der vorher berechneten Niederschlagshöhe $1,''_{37}$ mithin bleibt als Wasserzufluss für den Kanal $6,''_{87}$. Für das Entwässerungsgebiet von 5184 Millionen □' beträgt dies:

$3561,_{4}$ *Millionen Cub.'*

Dieses Wasserquantum ist im Kanale selbst noch Verlusten ausgesetzt, nämlich a) durch Undichtheit in den Schleusen b) durch den, an den Strecken wo der Kanal hoch geführt wird, stattfindenden Durchlass durch die Dämme. Dagegen ist ein Gewinn an Wasser zu erwarten, durch die Wasserzuflüsse tieferer Schichten an den Strecken wo der Kanal tief eingeschnitten wird.

Die Undichtheit der Schleusen zu $\frac{1}{4}$ Cub.' Verlust pro Secunde angenommen macht für die beiden Endschleusen in 280 Tagen 12 Millionen Cub.' Der Verlust sub b) kann sich möglicherweise gegen den Gewinn in den eingeschnittenen Strecken des Kanales compensiren oder übercompensiren.**) Wir wollen indessen annehmen, dass die Differenz noch so gross ist, dass sich täglich der Wasserspiegel der Kanalhaltung um 1 Linie senkt, so giebt dies in 280 Tagen ca 63 Millionen Cubikfuss. Verdunstung in der Kanalhaltnng selbst brauchen wir nicht zu veranschlagen, da wir auch den Niederschlag auf derselben nicht berechnet haben, der *mehr* beträgt als jene Verdunstung.

Jene Wasserverluste von 75 Millionen Cub.' im Kanale von den Zuflüssen abgerechnet, bleibt also eine für die Durchschleusungen disponible Wassermasse von $3486,_{4}$ Millionen Cub.' oder rund

3480 *Millionen Cub.'*

Oben sahen wir nun, dass nach unserm reichlich veranschlagten Wasserconsum zur Durchschleusung von 23000 Schiffen im grossen Kanale und 4000 im Schleswig-Holsteinschen Kanale $2557,_{68}$ Millionen Cub.' erforderlich seien, dass nach KROENKE's Rechnung für 25000 Schiffe 2160 Millionen Cub.' ausreichen würden. Wir glauben daher dass, weil der angesetzte Niederschlag, wie erwähnt, als ein

*) Wir bemerken dass wir auch darin ungünstig für das Wasserquantum rechnen, indem wir die Verdunstung und Durchsickerung für das *ganze Jahr* vorweg abziehen.

**) Welche Wasserquanta möglicherweise zugeführt werden können, zeigt die in dem Durchstiche der Altona-Kieler Eisenbahn nahe bei Kiel blossgelegte Quelle, welche nach direkten Messungen das Wasserquantum von durchschnittlich 45,000 Cub.' hamb. oder 34,200 rheinl. Cub.' täglich, d. h. ca $12\frac{1}{2}$ Millionen Cub.' rheinl. jährlich liefert.

Minimalquantum anzusehen ist, in gewöhnlichen Jahren für die Frequenz von 27000 Schiffen (und wie des Näheren ausgeführt, auch bis zur Gränze von 40,400 Schiffen, welche der Kreuzungen wegen nicht viel mehr Wasser erfordern, nämlich 2571 Millionen Cubikfuss) die natürliche Bespeisung überreichlich vorhanden ist. Indessen wollen wir hierbei keineswegs stehen bleiben, sondern auch auf die trockensten Jahre, die beobachtet sind, Rücksicht nehmen.

Die trocknen Jahre 1857 und 1858 haben in Holstein nur ⅔ des vorher angesetzten Niederschlages ergeben; man würde also statt 3480 Millionen Cub.′ unter Beibehaltung der obigen Betrachtungen nur über 2300 Millionen Cub.′ für die Durchschleusungen zu disponiren habe, müsste also den Ausfall von 271 Millionen Cub.′ künstlich ersetzen können, um die bis zur Gränze von 40,400 Schiffen gesteigerte Frequenz in solchen Ausnahmejahren zu befriedigen.

Bei den gemachten ungünstigen Annahmen über Wasserverbrauch einerseits und Wasserzufluss andererseits, zeigt dies Resultat, dass der vielleicht in einzelnen Ausnahmejahren eintretende Mangel an Wasser zu unbedeutend sein würde, um von vornherein im Detail technische Anlagen zur künstlichen Wasserhebung zu projectiren.

Dennoch ist in dem Kostenplane eine Summe von 100,000 ℛ︁ für die Anlage von Dampfpumpwerken veranschlagt und unter den Voranschlägen für den Betrieb dieser Werke jährlich 20,300 ℛ︁ ausgeworfen, was mehr als ausreichend sein würde eine Dampfkraft herzustellen die 271 Millionen Cub.′ Wasser in die Scheitelhaltung höbe.

Schon die bisherige Berechnung führt uns zu der Ueberzeugung, dass es schwerlich zur Ausführung von künstlichen Wasserhebungsvorrichtungen zu kommen braucht.

Vollkommen sicher werden wir in dieser Meinung einerseits durch die Erfahrung welche kürzlich nahe bei Kiel über die Ansammlung von atmosphärischen Niederschlägen in einem für die Wasserversorgung der Stadt Kiel angelegten Bassin gemacht worden ist, andrerseits durch die direkte Beobachtung der Wassermenge des *Schwentine*gebietes.

In ein nahe bei Kiel angelegtes Bassin wässert ein genau bekanntes Areal von 300 Tonnen Landes ab, wovon 98¼ Tonnen drainirt sind. Der Inhalt des neu ausgehobenen Bassins ist bekannt und seine Füllung an einem Pegel abzulesen. Die Niederschläge sind, wie seit Jahren, durch die Beobachtungen am physikalischen Institute der Universität genau verzeichnet. Es hat sich nun ergeben, dass seit einem Jahre, vom November 1863 an, eher mehr als weniger wie 70% des Niederschlages dem Bassin zugeflossen sind was für je 10 Tonnen Land der Abführung einer Wassermasse von 1 Millionen hamburger Cubikfuss oder 760,000 rheinl. Cub.′ gleichkommt.*)

*) Den nähern Nachweis hierüber s. Kieler Zeitung 1864 in den Nummern 121; 134: 137.

Da die Quadratmeile rund 11,000 Tonnen hält, so würden nach diesem Verhältnisse von jeder Quadratmeile 844 Millionen rheinl. Cubikfuss, von unserm Entwässerungsgebiete zum Kanale mithin von 9 □ Meilen. die enormen Wassermassen von 7536 Millionen Cubikfuss abwässern. Das verflossne Jahr ist hinsichtlich der Menge des Niederschlages ein mittleres gewesen, welches nur unbedeutend von dem oben berechneten abwich ($24''{,}_{28}$ gegen $23''{,}_{54}$ Paris). Oben berechneten wir, dass die Quadratmeile dem Kanale $\frac{3561{,}4}{9}$ = rund 396 Millionen Cubikfuss Wasser bringen möchte. Nach diesen Erfahrungen in Kiel könnte man auf mehr als das doppelte rechnen.

Bei der grossen Gleichmässigkeit des Bodens, in welchem überall ausgedehnte Lehmschichten getroffen werden, darf man kaum annehmen, dass die Verhältnisse bei Kiel zufällig ganz besonders günstige sind. Nehmen wir indessen auch nur an, dass durchschnittlich *die Hälfte* des Wassers, welches nach obiger Berechnung folgt, gewonnen wird, also 422 Millionen Cub.′ pro Quadratmeile, oder 3798 für das Entwässerungsgebiet, *so ist dieses Quantum überreichlich um der grössten Frequenz, die der Kanal jemals erreichen kann und wird, vollkommen zu genügen.*

Die eben angeführte Beobachtung findet *ihre vollkommene Bestätigung* in einer von Ingenieur SPECK vom October 1862 bis October 1863 ausgeführten Messung des von der *Schwentine* abgeführten Wassers. Die Messungen geschahen in einem reinen Stromprofile nicht weit vom Ausfluss der *Schwentine* in den Kieler Hafen, in dem die Stromgeschwindigkeit durch Schwimmer bestimmt wurde. Es ergab sich für das genannte Jahr ein Wasserquantum von 12,022 Millionen hamburger Cubikfuss. Da nun das Entwässerungsgebiet der *Schwentine* $8{,}_{6}$ Quadratmeilen beträgt so entspricht jenes Quantum einer der *Schwentine* zugeflossenen Niederschlagshöhe von 24 hamb. Zollen. Der Niederschlag betrug aber in demselben Zeitraume $34{,}_{08}$ hamb. Zolle, folglich ist der *Schwentine* $70{,}_{6}$ Procent des Niederschlages zugeflossen und nur $29{,}_{4}$ Procent sind durch Verdunstung oder Einsickerung verloren gegangen. Dies ist also dasselbe Resultat wie beim Kieler Wasserversorgungsbassin *und dürfte hiernach die Richtigkeit der vorher gemachten Schlussfolgerungen nicht anzuzweifeln sein.*

Wir resumiren das in diesem Abschnitte Gesagte folgendermaassen.

1) *In unserm Projecte reicht die Einrichtung der Schleusen nach mässiger Berechnung der Durchschleusungszeit zu einer Frequenzsteigerung bis auf* 36,400 *Schiffen ebensowohl aus wie bei jeder Ausführung eines Kanales ohne Zwischenschleusen.*

2) *Die natürliche Bespeisung dieses Kanales ist für die gewöhnlichen klimatischen Verhältnisse mehr als genügend um jene Frequenz zu befriedigen.*

3) Eine dennoch in den Kostenanschlag aufgenommene Summe für eine künstliche Bespeisung würde jedenfalls so wenig ins Gewicht fallen dass sie gegen die

Summen zur Herstellung eines dieselbe unnöthig machenden Durchstiches, gänzlich wegfiele.

4) Der Schleusenkanal nach unserm Projecte ist nicht, wie ein Durchstich, der Verschlickung ausgesetzt, liefert vielmehr die Mittel sowohl den Kanal und die Schleusen als den Vorhafen durch Spülung zu reinigen.

Noch wollen wir einen Umstand kurz besprechen, der von Solchen, die mit hiesigen Verhältnissen nicht bekannt sind, als ein Bedenken gegen einen Schleusenkanal erscheinen möchte. Das Wasser, welches der Kanal zu seiner Speisung braucht, entgeht der Industrie, die Vernichtung einer auf die Benutzung von Wasserkräften begründeten Industrie würde ein bedenklicher Mangel des Schleusenkanales sein. Dies Verhältniss besteht aber nicht. Der bei weitem grösste Theil des für den Kanal in Anspruch genommene Entwässerungsgebietes dient schon jetzt für den Schleswig-Holsteinschen Kanal. Ueberhaupt aber kommen nur einige unbedeutende Mühlenentschädigungen in Betracht, die schon in dem Kostenanschlage für unser Project mit enthalten sind, wodurch der Beweis geliefert ist, dass die Kapitalentschädigung für die gestörte Industrie gegen die Kosten eines Durchstiches nicht ins Gewicht fällt. Dass aber die entfernte Möglichkeit einer sich vielleicht entwickelnden Industrie nicht erwogen zu werden braucht, wird wohl allgemein zugegeben werden.

VI. Beschreibung des Kanales zwischen dem *Brunsbüttler Kooge* an der *Elbe* und dem *Kieler Hafen*. Diskussion über verschiedene Endigungen der Ostseite.

In den vorhergehenden Abschnitten haben wir zunächst die Gründe dargelegt, weshalb die Richtung des Kanales von der Elbe nach Kiel allen andern vorzuziehen sei, selbst wenn eine oder die andre Kanallinie was den *eigentlichen Kanalbau* betrifft, wohlfeiler herzustellen sein sollte.

Demnächst haben wir ausgeführt, dass ein Schleusenkanal, wie wir ihn projectiren einem sog. Durchstiche mit Endschleusen wegen seiner viel grösseren Wohlfeilheit bei gleicher Leistungsfähigkeit überlegen sei.

Nunmehr können wir zur näheren Besprechung unsrer Linie übergehen. Wegen der Details dürfen wir uns auf den technischen Bericht beziehen, der die im Einzelnen gewählte Richtung sowie die speciellen Anlagen zu rechtfertigen hat. Wir werden uns an dieser Stelle auf allgemeine Angaben beschränken dürfen, an welche wir eine Diskussion über mehrere Abänderungen des östlichen Kanalendes anschliessen, weil hier ohne die grösseren Gesichtspunkte ausser Augen zu setzen, doch untergeordnetere Punkte für die eine oder andre Richtung der Ausmündung entscheidend sein können. (Vergl. über den Verlauf des Kanales die angehängte Karte Blatt II.)

Der Kanal ist ein Schleusenkanal mit 6 Schleusen, drei auf der westlichen und drei auf der östlichen Seite des Landes. Die oberste Scheitelhaltung liegt 24′ über mittlerem Ostseespiegel oder mittlerem Wasserstande der Elbe.

Der Kanal hat eine Gesammtlänge von $11,_{74}$ Meilen zwischen seinen beiden Endhäfen, welches nur $0,_{74}$ Meile mehr ist, als die Länge der geraden Linie, welche zwischen den Endpunkten zu ziehen ist. Die Schleusen sind so angelegt, dass die Schiffe die grösste Strecke des Kanales (von *Wick* am Kieler Hafen bis *Hohenhörn*, 8½ Meilen,) ohne Hinderniss zurücklegen.

Der Kanal erhält eine Tiefe von 25′ rheinl., eine Breite in der Wasserlinie von 160′, in der Sohle von 64′.

In jeder Schleuse liegen zwei Schleusenkammern neben einander, eine grosse 380′ lang und 64′ breit, eine kleine 190′ lang und 32′ breit; die erstere kann durch Zwischenthore auf ⅝ ihrer Länge verkürzt werden.

Die Kosten des Kanales, seiner Häfen, der Brücken und Uebergänge, der Anlagen für die Sicherung der Bespeisung sowie einiger Nebenanlagen für die Verkehrserleichterung des Binnenlandes mit den Kanale sind zu

16,500,000 Thaler preuss.

veranschlagt.

Die Kosten des technischen Betriebs und der Unterhaltung sind auf jährlich

140,500 Thaler preuss.

berechnet worden.

Der Kanal ist hierbei auf eine Frequenz bis 36,400 Schiffe (nebst 4000 Schiffen auf dem Schleswig-Holsteinschen Kanale) berechnet.

Nach einzelnen Abschnitten beschrieben ist der Verlauf des Kanals von Westen beginnend, folgender.

1. *Westliche Mündung*, Hafen an der Elbe, im *Brunsbüttler Kooge* zwischen *Brunsbüttel* und *St. Margarethen*, 250 Ruthen westlich vom *Holstenreck*.

Der Hafen zerfällt in einen durch Molenbauten geschützten Vorhafen in der Elbe und einen Binnenhafen. (Vergl. Blatt V).

Der Binnenhafen ist von der Elbe durch die erste Schleuse getrennt, welche mit besonderen Sicherungseinrichtungen gegen die Sturmfluthen und mit Spülungsvorrichtungen zur Reinigung der Schleuse sowohl als des Vorhafens versehen ist.

Südlich vom Binnenhafen ist genügendes Terrain vorhanden um ein grosses Marineetablissement, Docks u. s. w. unmittelbar im Anschluss an den Kanal einzurichten.

Die Lage der Mündung genügt allen Anforderungen der Schifffahrt. Die Elbe hat hier mehr als ausreichende Tiefe und ist frei von Bänken. Werden bei sehr heftigen westlichen Winden die Schiffe am Einlaufen in den Kanal gehindert, so finden sie auf der s. g. Freiburger Rhede einen vollkommen gesicherten und geräumigen Ankerplatz von dem aus sie nach beigelegtem Sturm mit der Ebbe bequem in den Kanal gelangen.

Wenn auch der Hauptkriegshafen an die östliche Mündung zu verlegen ist, von wo aus die Schiffe nöthigen Falles immer in kurzer Frist durch den Kanal in die Nordsee gelangen können, so wird doch der Binnenhafen und das Marineetablissement einen genügenden und vollständig zu befestigenden Stationsplatz für eine grössere Flottenabtheilung darbieten. Selbst wenn die Elbe an der Kanalmündung ihrer grossen Breite wegen nicht durch Fortificationen auf beiden Ufern völlig zu schliessen wäre, würde mithin doch die Flottenabtheilung gesichert werden können und somit ohnehin schon das Einlaufen feindlicher Streitkräfte fast unmöglich machen.

2. *Kanalabtheilung vom Brunsbüttler Kooge bis Burg.* Bei dem letztern Flecken wird ein grosser Lösch- und Ladeplatz angelegt um den Verkehr Dithmarschens dem Kanale zuzuführen auch die Schiffsverproviantirung zu erleichtern (s. Blatt IX).

3. *Kanalabschnitt von Burg bis in die Gegend von Hohenhörn.* Hierin liegen die beiden letzten Schleusen der Westseite. Von der letzten dieser Schleusen bis zur ersten der Ostseite zieht sich die obere Scheitelhaltung des Kanales auf 8½ Meilen Länge hin.

4. *Kanalabschnitt von Hohenhörn bis Lütjenwistedt.* Auf dieser Streeke ist wiederum ein Lösch- und Ladeplatz bei *Hanerau* zur Vermittelung des inneren Verkehres angelegt. (s. Blatt IX).

5. *Kanalabschnitt von Lütjenwistedt bis zur Bockelau.* Hierin geht der Kanal über die Niederungen der *Haaler Au* hin. Die hohe Führung des Kanales über dem Lande ist für den Bau sehr günstig, da hierdurch die Ablagerung der westlich und östlich zu deplacirenden Erdmassen erleichtert wird. Die Ableitung des Wassers der oberen Niederung unter dem Kanale hinweg vermittelst eines Tunnels (Dückers) bietet keine Schwierigkeit für die heutige Technik, wie denn ja ähnliche Bauten schon früher mit Sicherheit ausgeführt worden sind z. B. beim *Main-Donaukanal* am *Fischbach* bei *Nürnberg*.

Bei *Steinberg* kann ein Pumpwerk angesetzt werden, welches *direct* Wasser aus der *Haaler Au, indirect* aus der *Eider* entnehmen würde und einerseits die natürliche Wasserspeisung der Scheitelhaltung, wenn dies jemals nöthig werden sollte, zu unterstützen, andrerseits die jetzt mangelhafte Entwässerung der Niederungen zu bewirken bestimmt wäre.

6. *Kanalabschnitt von der Bockelau bis zum Westensee.* Bei *Bockelholm* wird die *Rendsburg-Neumünstersche* Eisenbahn gekreuzt und wird hier eine eiserne Drehbrücke mit Doppelgeleisen erbaut. Ferner wird daselbst ein grosser Lösch- und Ladeplatz angelegt, um den gegenseitigen Verkehr zwischen der Eisenbahn und dem Kanale zu vermitteln. (s. Blatt IX).

Wenn es etwa für militärische oder Zwecke der Marine wünschenswerth erscheint den Kanal mit *Rendsburg* und der *Ober-Eider* in Wasserverbindung zu setzen, so dass mittlere Fahrzeuge, sei es zur Aufnahme von Armirungsgegenständen, sei es zur Ueberwinterung nach *Rendsburg* gehen können, so ist dies von dieser Strecke aus sehr leicht zu bewirken, indem von *Bockelholm* bis zum *Nobis-Kruge* an der Ober-Eider ein flaches ebenes Terrain ist, welches gar keine Schwierigkeiten für die Herstellung eines solchen nur 1½ Meilen langen Verbindungskanales darbietet.

7. *Kanalstrecke vom Westensee bis zur östlichen Mündung.* In diesem Abschnitte liegt der *Westensee*, welcher ein natürliches und ausgezeichnetes Bespeisungsreservoir liefert; derselbe hat mit der oberen Scheitelhaltung zusammen eine Oberfläche von 120 Millionen Quadratfuss und kann, da er fast gänzlich von hohen Ufern umgeben ist, ohne Schwierigkeit zum Anstauen von Wasser durch natürlichen Zufluss in regenreicher Zeit, oder durch künstliche Hebung benutzt werden.

8. *Oestliche Mündung des Kanales am Kieler Hafen.* Hierfür liegen 3 Projecte vor.

a. Das Project des Kieler Flottenausschusses, bei welchem der Kanal vom *Hohnsdorfer See* durch den *Russee* bei *Hassee* vorbei geführt, dann um die Stadt *Kiel* und durch das Binnengewässer des sogenannten *Kleinen-Kiel* geleitet wird und unmittelbar bei Kiel im Schlossgarten in den Hafen mündet.

b. Ein jetziges Project, welches mit dem vorigen bis nahe bei Kiel übereinstimmt, dann aber südlich abweicht, den Kanal durch das innere Ende des Hafens hindurchführt und denselben auf dem der Stadt Kiel gegenüberliegenden Ufer des Hafens, in der Nähe der *Schwentine*-Mündung endigen lassen würde.

c. Ein jetziges Project, bei welchen sich der Kanal von der Richtung im zuerst genannten Projecte beim *Hohnsdorfer* See nördlich trennt und in grösserer Entfernung von der Stadt Kiel quer durch das Land hindurchgehend in der *Wycker* Bucht am Kieler Hafen mündet. (s. die drei Endigungen auf Blatt IV).

Das ältere Project a legen wir jetzt mit vor, weil es gegen das Project c den

Vortheil hat billiger und zwar um rund 850,000 ℛ︎ billiger ausführbar zu sein. Dennoch haben wir dasselbe verlassen, weil seit der Aufstellung desselben durch den Flottenausschuss i. J. 1849 sich die Verhältnisse in der Umgebung der Stadt Kiel wesentlich verändert haben. Damals war der nordwestliche Uferrand des *kleinen Kiel* noch unbebaut, die Entwicklung der Stadt schien dem südwestlichen Ende, den Hafen entlang vorzuschreiten. Das Bassin des *kleinen Kiel* selbst konnte noch ohne vorhandene Bauten oder bestehende Pläne, deren Ausführung für die Stadt wichtig ist, zu Marineetablissements verwendet werden.

Jetzt ist dies Alles völlig verändert. Jenseits des *kleinen-Kiels* sind zahlreiche Bauten entstanden, jährlich schreitet die Stadt rascher auf jenem Terrain in ihrer Ausbreitung vor. Ein Kanal durch den *kleinen-Kiel* würde bei der vorausgesetzten Frequenz der Schifffahrt den innern Verkehr zwischen den alsdann getrennten Stadtheilen wenn nicht gänzlich hindern so doch auf das Aeusserste belästigen. Der Verkehr der in den Kanal einlaufenden oder aus ihm ausgehenden, nur transitirenden Schiffe würde den Verkehr der Stadt Kiel beengen und umgekehrt von ihm behindert werden. Für die grosse Schifffahrt würde an dieser Stelle des Hafens keine Station unmittelbar bei der Kanalmündung sein, ebenso wenig für die Marine; die Etablissements des grossen Handelshafens und des Marinehafens müssten beide getrennt von der Kanaleinfahrt in den dazu so vorzüglich geeigneten Buchten des Hafens bei *Wyck* und zwischen *Friedrichsort* und dem *Schleswig-Holsteinschen Kanale* verlegt werden. Ein Aussegeln der Schiffe unmittelbar von der Kanalmündung in die Ostsee und umgekehrt ein Einsegeln unmittelbar aus See in den Kanal würde schwieriger sein, weil mehrere Windrichtungen gebraucht werden, bei conträren Winden nur durch Schleppschiffe ermöglicht werden können weil für grössere Schiffe in der Gegend dieser Kanalmündung der Hafen zu geringe Breite hat.

Gegen diese Nachtheile schien die geringere Bausumme nicht in Betracht zu kommen. Deshalb wurden jetzt zwei andre Endigungen in Vorschlag gebracht, welche jede eigenthümliche Vortheile besitzt.

Das Project b ist von beiden das wohlfeiler herzustellende. Zwar ist wegen der Kreuzung des Kanales mit der *Altona-Kieler* Eisenbahn eine grosse eiserne Drehbrücke zu erbauen, und werden die Expropriationskosten höher sein als bei der *Wycker* Linie, allein diese Kosten werden geringer sein als die Differenz der Erd- und Grundarbeiten, der Molenbauten u. s. f.

In der wahrscheinlich wohlfeileren Ausführbarkeit liegt der Hauptvorzug des Projectes b gegen c. Ausserdem ist geltend zu machen, dass es zum wechselseitigen Nutzen, der Kanalschifffahrt einerseits und der Stadt andrerseits gereiche wenn die

Kanalmündung in der Nähe der Stadt läge um die ein- und auslaufenden Schiffe mit ihren Bedürfnissen zu versehen.

Die Linie b vermeidet im Gegensatz zur Linie a die Zerreissung des Stadtgebietes und somit des inneren Verkehrs, sie ist auch darin wohl etwas vortheilhafter, dass die Collision des Schiffsverkehres beim Kanal und bei der Stadt durch die Verlegung der Mündung auf die andere Seite des Hafens, wenn auch keineswegs vermieden, so doch vermindert wird.

Dagegen ist die Linie b von den übrigen bei a namhaft gemachten Mängeln nicht frei zu sprechen, ja sie besitzt dieselben in noch höherem Grade. Eine Station als Rhede oder als Winterhafen für die grosse Schifffahrt ist unmittelbar beim Kanale nicht herzustellen, die Schiffe müssen zu jenen Zwecken und überhaupt um bei der geringeren Breite des Hafens an dieser Stelle nicht den Verkehr zu hemmen doch sofort nach der *Wycker* oder *Friedrichsorter* Bucht gehen und wird hierdurch die als Vortheil hervorgehobene Verkehrsbeziehung des Kanals mit der Stadt zweifelhaft.

Das Aus- und Eingehen der Schiffe ist sogar noch ungünstiger wie bei der Linie a wegen der zwischen *Ellerbeck* und der *Schwentine* auf reichlich 100 Ruthen weit in den Hafen einspringender Strandlinie, die augenscheinlich ein Resultat der Ablagerungsthätigkeit der *Schwentine* und der mit derselben in Widerspiel stehenden Strömungen im Hafen ist.

Die Kanalmündung selbst, die Docksanlagen und Werften, die Handels- und Marinehäfen wird man ferner wünschen, ausser durch die allgemeine Fortification des Kieler Hafens an dessen Mündung, durch besondere Befestigungen zu sichern. Dann ist es unvortheilhaft durch Isolirung der Kanalmündung und der etwa mit ihr zu verbindenden Docks von den Handels- und Marinestationen die Zahl der Befestigungen zu vermehren.

Auch erscheint es nicht erwünscht, dass jedenfalls dann der Stadt Kiel der Rayon der Befestigungen so weit genähert würde, dass ein Hineinziehen des Kieler Ufers nahe bei der Stadt in die Befestigungswerke kaum zu vermeiden wäre.

Endlich wäre noch ein politischer Grund gegen die Linie b zu erwähnen den wir sogleich bei der Linie c besprechen werden.

Die Linie c lässt den Kanal an derjenigen Stelle des Hafens münden wo derselbe, von binnenwärts gerechnet, seine grösste, dann bis nahe an die verengerte Hafeneinfahrt gleichbleibende Breite erlangt hat, bei dem Dorfe *Wyck* oder *Wick*. Die Ausführung dieser Linie ist die kostbarere, theils wegen ihrer etwas grösseren Länge, theils wegen des grösseren Erdabtrages den die Höhe des Uferrandes an dieser Stelle bedingt. In diesen grösseren Kosten beruht der Nachtheil dieses Projectes. Auf der andern Seite besitzt dasselbe unläugbare Vorzüge. Der bei Wyck

150 Ruthen in den Hafen hineinlaufende flachere Vorstrand wird verwendet um auf ihm mittelst Schienenbahnen und Locomotiven den Erdabtrag des letzten Kanalstückes zu lagern. Hierdurch wird die Gelegenheit gegeben einen Binnenhafen zu bilden und zugleich Dockanlagen zweckmässig mit dem Kanale zu verbinden. Zugleich entsteht in dem durch die Aufschüttung neugebildeten Uferrande ein reichlich 5000 Fuss langes Bollwerk, an welchem die natürliche Wassertiefe 20—30′ beträgt, wo mithin die grössten Schiffe hart am Bollwerk liegen, laden und löschen können. Nach Herstellung der Anschüttung beträgt die Breite des Hafens hier immer noch 6000 Fuss (gegen 1800 Fuss bei den Ausmündungen der Linien a und b). Ein Blick auf die Karte zeigt, dass das Aus- und Einsegeln bei dieser Kanalmündung vorzugsweise günstig ist, denn die Linie von ihr aus nach den Hafeneingange gezogen, giebt den Schiffen zu beiden Seiten ⅛ Meile freies Fahrwasser, so dass sie unter allen Umständen aus- und einkreuzen können.

Die Buchten zwischen *Bellevue* und der Kanalmündung, sowie zwischen dieser und dem *Schleswig-Holsteinschen Kanale* geben weiteren Raum für Schiffe, die dort ausser an den Bollwerken etwa Winterstation nehmen oder auf Rhede gehen wollen.

Die Marine würde in der Bucht zwischen dem *Schleswig-Holsteinschen Kanale* und *Friedrichsort* mehr als ausreichenden Raum für alle ihre Anlagen finden. Zugleich ist das ganze Ufer von *Friedrichsort* bis *Bellevue* gewissermaassen schon eine natürliche Befestigung, die mit verhältnissmässig geringeren Kosten wie an einem andern Punkte die Deckung der gesammten Anlagen der Kriegs- und Handelsmarine sowie der Kanalmündung zu bewirken gestattet.

Ausser diesen nautischen und militärischen Vorzügen der Linie c welche gegen die grössere Wohlfeilheit der Linie b in die Waagschale zu werfen sind tritt noch ein Umstand hinzu, der vielleicht von vornherein die weitere Erörterung über die Vortheile der einen oder andern Linie beseitigt.

Es ist schon öffentlich darauf hingedeutet worden, dass für den Kriegshafen und die Kanalmündungen in ähnlicher Weise, wie dies beim *Jahdebusen* geschehen ist, die Abtretung der Souveränitätsrechte werde erfolgen müssen. Natürlich würde sich dies auf den Rayon der Befestigungen mit beziehen.

Wenn dieses Verhältniss vereinbart wird, so wird man selbstverständlich, wenn möglich, es zu vermeiden suchen die *Stadt Kiel* in das Gebiet hineinzuziehen, für welches die Landeshoheit abzutreten ist.

Dies ist nun bei Annahme der Linie c sehr wohl thunlich, die *Wycker* und *Friedrichsorter Bucht* nebst einem angemessnen Theile des dahinter liegenden Landes so weit dasselbe für Befestigungen u. s. f. nothwendig erachtet würde, können füglich ohne Störung der Interessen der Herzogthümer an der Stadt Kiel, sowie der besondern In-

teressen der Stadt Kiel selbst, abgetreten werden. Die Stadt Kiel wird als offne Stadt ausserhalb der sämmtlichen Befestigungen liegen bleiben und der besondre Handelsverkehr der Stadt durch den unberührt bleibenden innern Hafentheil völlig befriedigt werden können.

Die definitive Wahl der Endrichtungen mag nun dahin gestellt bleiben. Für die Rentabilitätsberechnung wird es aber jedenfalls angemessen sein, die kostbarere Linie ins Auge zu fassen, da, wenn für diese sich ein genügendes Resultat herausstellt, dasselbe um so mehr für die wohlfeilere Linie gültig ist.

VII. Rentabilität des Kanals.

Als Grundlagen der Betrachtungen über die Rentabilität des Kanales wiederholen wir zunächst die an verschiedenen Stellen des bisher Gesagten angeführten Zahlen.

Die *Frequenz* der Kanalschifffahrt wird für die erste Zeit auf 15,000 Schiffe von der durchschnittlichen Tragfähigkeit von 200 Tons angenommen.

Eine Steigerung dieser Frequenz bis zu 20,000 derartigen Schiffen wird als nach einiger Zeit *sicher eintretend* gedacht.

Von einer ferneren Steigerung auf 25,000 Schiffe nehmen wir die *Wahrscheinlichkeit* an.

Die *Gränze der Schiffszahl*, welche bei den jetzt herzustellenden Anlagen erreicht werden darf, ohne eine Vergrösserung der Anlagen und der Betriebskosten zu erfordern, setzen wir auf 36,400.*)

Der durchschnittliche *Werth der Schiffe* wird auf 50 ₰ pro Ton, also auf 10,000 ₰ pro Schiff von der durchschnittlichen Tragfähigkeit von 200 Tons angesetzt.

Den *Durchschnittswerth der Ladung* setzen wir zu 60 ₰ pro Ton oder zu 12,000 ₰ der durchschnittlichen Schiffsgrösse an.

*) Steigt die Schiffszahl über 36,400 so wird die Anlage von je einer dritten Schleusenkammer nothwendig. Dieser Fall erscheint uns aber so unwahrscheinlich, dass wir ihn nicht in Betracht ziehen. Nur mag beiläufig bemerkt werden, dass eine solche Anlage von sechs neuen Schleusenkammern circa 400,000 ₰ kosten würde, also bei so enorm gesteigerter Frequenz und damit gesteigerter Einnahme gar nicht ins Gewicht fiele.

Der zehnte Theil der Schiffe wird in Ballast fahrend angenommen.

Die *Baukosten* betragen nach dem technischen Berichte und dem abgekürzten Kostenanschlage 16,500,000 ℛ wozu noch der Zinsverlust während sechs Baujahren hinzuzulegen ist. Soll das eingezahlte Geld während der Bauzeit zu 4 % verzinst werden, so betrüge der Zinsverlust bei jährlicher Einzahlung von einem Sechstel der Bausumme 2,310,000 ℛ. Dieser Betrag braucht indessen nicht angenommen zu werden, weil durch zweckmässige Vertheilung der Arbeiten innerhalb der sechs Jahre, ferner durch halbjährige Einzahlungen und nach Bedarf eine sehr bedeutende Ersparniss an jener Summe mit Leichtigkeit zu erzielen ist. Nehmen wir aber den Zinsverlust zu rund zwei Millionen ℛ an so ist bis zur Eröffnung des Kanales ein Kapital von:

18,500,000 ℛ

aufgewendet und soll alsdann durch den Betrieb verzinst werden.

Die Kosten für den technischen Betrieb und die Unterhaltung des Werkes sind zu 140,500 ℛ jährlich veranschlagt,*) wozu noch für die Finanzverwaltung und die Erhebung der Kanalabgabe eine Summe von 19,500 ℛ hinzugerechnet wird, wodurch sich die *gesammten Betriebskosten* auf

160,000 ℛ

erhöhen. In diesem Betrage ist eine Summe von 20,300 ℛ für künstliche Wasserhebung enthalten, welche aller Wahrscheinliehkeit nach niemals gebraucht wird, also auf die etwa höher wie eben geschehen anzuschlagenden Kosten der Finanzverwaltung und der Erhebung der Kanalabgabe zu rechnen sein würde.

Die *Einnahmen* bestehen in der *Kanalabgabe*, welche wir nach *zwei* verschiedenen Modalitäten berechnen wollen.

Ein Mal, indem wir entsprechend den oben ausgeführten Nachweisungen drei Kategorien von Abgaben sondern und ihren Betrag so enormiren, dass nach dem früher Gesagten dem Rheder und Frachteigner ausser dem Zinsgewinn noch direkte Geldvortheile erwachsen. Diese drei Kategorien sind:

1) Schiffsabgabe für beladene Schiffe 6 Sgr. pr. Ton.

2) Desgl. für Schiffe in Ballast fahrend 3 Sgr. pr. Ton

3) $\frac{1}{4}$ % des Ladungswerthes.

---

*) Die technischen Betriebs- und Unterhaltungskosten sind nämlich (cfr technischer Bericht):

Reservefond	82,500 ℛ
Technische Administration	10,000 „
Löhne für Schleusen- und Brückenwärter, Schleusenknechte pp.	21,700 „
Zwei Hafeninspectoren mit Bureau	6,000 „
Eventueller Betrieb der Wasserhebungen	20,300 „
zusammen	140,500 ℛ

Damit werden wir eine zweite Form der Kanalabgabe vergleichen, welche in mancher Beziehung Vorzüge darbietet und bei welcher von einer Berücksichtigung des Ladungswerthes abgesehen, dagegen eine höhere Schiffsabgabe normirt wird, nämlich 10 Sgr. pr. Ton des beladenen und 5 Sgr. pr. Ton des in Ballast fahrenden Schiffes. Es wird sich zeigen, dass diese Abgabe nicht höher ist als die vorige, für welche wir die Vortheile für Rheder und Ladungseigner nachgewiesen haben. Wir wollen uns aber zunächst darüber erklären, welche Vorzüge diese Modalität der Abgabe hat und aus welchen Gründen sich die angegebene Grösse derselben rechtfertigt.

Eine auf die *Ladung gelegte Kanalabgabe* beschränkt nicht unerheblich die Freiheit des Verkehrs durch die Hebungsmodalität. Die Expedition der Schiffe wird complicirter, schafft also mehr Arbeit und kann bei einer Menge gleichzeitig eintreffender Schiffe einen Zeitverlust herbeiführen. Sie zwingt ferner den Schiffsführer die Vermittlung Andrer zur Clarirung in Anspruch zu nehmen, verursacht daher grösseren Kostenaufwand und erfordert schliesslich Formalitäten, die häufig auch nicht ohne Kosten sind.

Mit dem Bau grösserer Schiffe, die grössere Befähigung zur Concurrenz gewähren, wird es immer allgemeiner werden, dass sich mehrere Ladungsinteressenten bei einem Schiffe vereinigen. Eine auf die Ladung gelegte Kanalabgabe müsste daher mit sämmtlichen Ladungs-Interessenten, entweder durch den Schiffsführer oder durch die Clarirungshäuser verechnet werden. Bei dem früheren Sundzolle geschah die Verrechnung durch Letztere und entstand daraus dem Ladungseigenthümer eine nicht unerhebliche Abgabe in der Clarirungsprovision.

Diese Motive sprechen für eine von den Schiffen allein zu erlegende Abgabe. Den Betrag dieser Abgabe nach der Tragfähigkeit in Tons ausgedrückt und in den oben angegebenen Summen zu fixiren, dürfte sich nach folgenden Ueberlegungen rechtfertigen.

Das ganze westliche Europa und Amerika misst die Tragfähigkeit der Schiffe nach den Gewichtstonnen, die in England nach der Schiffsmessung *„register ton“*, in Frankreich und Belgien *„tonneau“* genannt wird und 2030 ℔ metrisch fasst.

Deutschland, Holland, Schweden und Norwegen, Dänemark haben für diese Grösse die *Schiffslasten.* Diese sind in den verschiedenen Ländern verschieden und führen auch verschiedene Benennungen. In Preussen heissen sie z. B. Normallasten (4000 ℔), in Meklenburg Commerzlasten (6000 ℔), in Dänemark und hier ebenfalls Commerzlasten die aber kleiner sind (5200 ℔).

Da der Kanal ein für den Weltverkehr bestimmter ist, so empfiehlt es sich das Grössenmaass anzunehmen, welches am häufigsten vorkommt. Fast jedes grössere Schiff ist in England gewesen und dort gemessen worden, es führt also den englischen

Messbrief mit sich. Wo dieser Messbrief noch nicht vorliegt, würde eine Reductionstabelle zur Feststellung der Grössenverhältnisse anderer Maasse zur englischen register ton aushelfen können.

Den Vortheil, welchen jedes Schiff aus der Benutzung des Kanales hat, berechnen wir nach den oben gegebenen Daten folgendermaassen.

Kost, Monatsgeld und *gewöhnliche Verzinsung* berechnet sich durchschnittlich pro Ton und pro Monat auf 1 ℛ bis 1 ℛ 10 Sgr. (s. oben S. 19 wo noch die Zinsen des Schiffswerthes hinzuzurechnen sind). Es ist die durch den Kanal gewährte Zeitersparung für ein Segelschiff durchschnittlich auf 7 Tage angenommen. Diese Zeitersparung würde also in Geld ausgedrückt 7 bis 9⅓ Sgr. pro Ton betragen ausser dem Gewinn, der bei hohen Assecuranzen zu berücksichtigenden Versicherungsprämie pro rata dieser Zeit.

Der Rheder hat aber einen andern Maassstab der Zeitersparung anzulegen, er fordert *mehr* als die gewöhnliche Verzinsung. Wird dieses Mehr zugelegt, so wird der Durchschnitt des Vortheils von 10 Sgr. pro Ton schon nahe erreicht werden.

Berücksichtigt man aber, dass in dieser Abgabe von 10 Sgr. zugleich die Ladung eine Ersparniss in der Assecuranzprämie geniesst und dass diese Ersparniss in dem Frachtsatze eine theilweise Ausgleichung findet, so müssen wir zu den Schlüssen gelangen:

1. Dass beladene Schiffe bei einer Abgabe von 10 Sgr. pro Ton eine sehr erhebliche Ersparung machen, indem, wie schon bemerkt, in dem Frachtsatze indirect die Ersparung an der Assecuranz der Ladung enthalten ist.*)

2. Dass geballastete Schiffe bei der Hälfte jener Abgabe also 5 Sgr. pro Ton erheblich direct sparen.

3. Dass für geballastete *und* für beladene Schiffe ausserdem die verminderte Seegefahr bei der Benutzung des Kanales ein reeller Gewinn ist.

Berechnen wir nun mit diesen beiden verschiedenen Modalitäten der Abgabenerhebung die Rentabilität der Anlage und zwar successive für die vorher angeführten Fälle einer sich allmälig steigernden Frequenz der Kanalpassage.

---

*) Diese Abgabe von 10 Sgr. pro Ton correspondirt mit 1sh. Sterl. per Ton register.

Eine Untersuchung, wie hoch die Dock-Gebühren in Grossbritannien's vorzüglichsten Häfen: London, Liverpool, Hull, Leith sind, zeigt uns, dass dieselben mit Ausnahme gewisser Schiffe von 6d. bis 1sh. und mehr per Ton register normirt sind, und dass bei einzelnen Docks die Ladung ausserdem noch eine bedeutende Abgabe zu zahlen hat.

Dies Beispiel dürfte dazu beitragen, zu beweisen: *„dass eine Kanalabgabe von 10 Sgr. pro Ton von keiner Seite Anstand finden wird“*.

1. *Minimal-Frequenz* 15,000 *Schiffen.*

A. Abgabe von Schiff *und* Ladung.

13,500 beladene Schiffe à 200 Tons	
= 2,700,000 Tons à 6 Sgr. =	540,000 Thlr.
1500 geballastete Schiffe à 200 Tons	
= 300,000 Tons à 3 Sgr. =	30,000 „
2,700,000 Tons Ladung im Werthe	
von 162 Millionen Thaler; ¼ % =	405,000 „
Summa der Einnahme	975,000 Thlr.
ab Betrieb	160,000 Thlr.
bleibt Reinertrag	815,000 Thlr.

oder $4,_{40}$ % des Anlagekapitals.

B. Abgabe nach Tonnengehalt.

13,500 beladene Schiffe à 200 Tons	
= 2,700,000 Tons à 10 Sgr. =	900,000 Thlr.
1500 geballastete Schiffe à 200 Tons	
= 300,000 Tons à 5 Sgr. =	50,000 „
Summa der Einnahme	950,000 Thlr.
ab Betrieb	160,000 Thlr.
bleibt Reinertrag	790,000 Thlr.

oder $4,_{27}$ % des Anlagekapitals.

2. *Nach einiger Zeit sicher eintretende Frequenz:* 20,000 *Schiffe.**)

A.

18,000 beladene Schiffe	
3,600,000 Tons à 6 Sgr. =	720,000 Thlr.
2,000 geballastete Schiffe	
400,000 Tons à 3 Sgr. =	40,000 Thlr.
3,600,000 Tons Ladung im Werthe	
von 216 Millionen Thlr., ¼ % =	540,000 Thlr.
Summa der Einnahme	1,300,000 Thlr.
ab Betrieb	160,000 Thlr.
bleibt Reinertrag	1,140,000 Thlr.

oder $6,_{16}$ % des Anlagekapitals.

B.

18,000 beladene Schiffe	
3,600,000 Tons à 10 Sgr. =	1,200,000 Thlr.
2,000 geballastete Schiffe	
400,000 Tons à 5 Sgr. =	66,666 Thlr.
Summa der Einnahme	1,266,666 Thlr.
ab Betrieb	160,000 Thlr.
bleibt Reinertrag	1,106,666 Thlr.

oder $5,_{98}$ % des Anlagekapitals.

---

*) Zu der in diesem Falle dargelegten Einnahme gelangt ziemlich übereinstimmend, wenn auch mit etwas andern Ansätzen eine Berechnung, die aus der Mitte des *Rostocker* Handelsstandes hervorgegangen ist (vergl. Beiblatt zu No. 375 der Nationalzeitung vom 13. August 1864). Die dort aufgestellte Rechnung ist folgende: Ein Schiff von 10 Kommerzlasten à 6000 ℔ würde beim Wege durch den Kanal sparen:

an Heuer	25 Thlr.
„ Proviant	10 „
„ Zinsen	10 „
„ Lootsgeld durch die Droogden	10 „
„ Abnutzung der Takellage etc.	10 „
S.	75 Thlr.

Dagegen möchten die Kosten hier und auf der Elbe sein:

3. *Wahrscheinliche Frequenz (nach Hansen u. A.)*: 25,000 *Schiffe.*

A. Abgabe von Schiff *und* Ladung.

22,500 beladene Schiffe	
4,500,000 Tons à 6 Sgr. =	900,000 Thlr.
2,500 geballastete Schiffe	
500,000 Tons à 3 Sgr. =	50,000 Thlr.
4,500,000 Tons Ladung im Werthe	
von 270 Millionen Thlr., ¼ % =	675,000 Thlr.
Summa der Einnahme	1,625,000 Thlr.
ab Betrieb	160,000 Thlr.
bleibt Reinertrag	1,465,000 Thlr.

oder $7_{,92}$ % des Anlagekapitals.

B. Abgabe nach Tonnengehalt.

22,500 beladene Schiffe	
4,500,000 Tons à 10 Sgr. =	1,500,000 Thlr.
2,500 geballastete Schiffe	
500,000 Tons à 5 Sgr. =	83,333 Thlr.
Summa der Einnahme	1,583,333 Thlr.
ab Betrieb	160,000 Thlr.
bleibt Reinertrag	1,423,333 Thlr.

oder $7_{,69}$ % des Anlagekapitals.

4. *Höchste Leistungsfähigkeit des projectirten Kanales*: 36,400 *Schiffe.*

A.

32,760 beladene Schiffe	
6,552,000 Tons à 6 Sgr. =	1,310,400 Thlr.
3,640 geballastete Schiffe	
728,000 Tons à 3 Sgr. =	72,800 Thlr.
6,552,000 Tons Ladung im Werthe	
von 393,120,000 Thlr.; ¼ % =	982,800 Thlr.
Summa der Einnahme	2,366,000 Thlr.
ab Betrieb	160,000 Thlr.
bleibt Reinertrag	2,206,000 Thlr.

oder $11_{,92}$ % des Anlagekapitals.

B.

32,760 beladene Schiffe	
6,552,000 Tons à 10 Sgr. =	2,184,000 Thlr.
3,640 geballastete Schiffe	
728,000 Tons à 5 Sgr. =	121,333 Thlr.
Summa der Einnahme	2,305,333 Thlr.
ab Betrieb	160,000 Thlr.
bleibt Reinertrag	2,145,333 Thlr.

oder $11_{,6}$ % des Anlagekapitals.

---

für Schlepplohn im Kanal	25 Thlr.
für Lootsgeld auf der Elbe	25 Thlr.
S.	50 Thlr.

Die ersparten 25 Thlr. aber würden wiederum durch Abnutzung des kleinen Tauwerks beim Schleppen im Kanal verloren gehen.

Als Gewinn würde dann die kürzere Fahrzeit und der Zinsgewinn an der Ladung übrig sein; und hiernach wird als Maximalhöhe für die Kanalabgabe angesetzt:

beladene Schiffe 10 Sgr. pro Kommerzlast à 6000 ℔
Schiffe in Ballast 5 „ „ „ „

ferner ¼% vom Werth der Ladung als Aequivalent der ersparten Assecuranzprämie.

Mit diesen Zahlen wird dann die muthmaassliche Einnahme des Kanales berechnet.

16,000 Schiffe	1,620,000 Kommerzlasten, beladen	540,000
	140,000 „ in Ballast	23,000
¼ % von 212 Millionen Thaler		530,000
	Summa der Einnahme	1,093,300

Bei diesen summarischen Anschlägen sind noch einige Punkte nicht berücksichtigt, welche auf die Erhöhung des Zinsertrages einwirken müssen. Erstlich könnte gefragt werden, ob es sich nicht rechtfertigen würde für Dampfschiffe eine höhere Kanalabgabe wie für Segelschiffe zu erheben, weil diese Schiffe ungleich grössern pecuniären Vortheil von der Kanalbenutzung haben. Indessen mag dies dahingestellt bleiben.

Dann aber sind die Renten so berechnet als sei das Werk von einer Privatgesellschaft ausgeführt. In diesem Falle aber wird es in der Billigkeit liegen, dass für die Benutzung des Kanales durch die Kriegsmarine eine Entschädigung Seitens des Staates bezahlt werde, sei es nach Schiffszahl oder Schiffsgrösse, sei es durch eine jährliche Pauschsumme.

Wird der Kanal auf Staatskosten gebaut, so kann der Staat erwarten, dass er das Anlagekapital verzinst und amortisirt und somit die für die Kriegsmarine so wichtige Anlage gewissermaassen umsonst hergestellt.

Soll der Bau der Privatindustrie übergeben werden, so würde es wegen des Interesses des Staates an dem Zustandekommen des Werkes sich vielleicht empfehlen, gegen die Leistung einer kostenfreien Beförderung der Kriegsmarine der Baugesellschaft eine Minimaleinnahme zu garantiren. Die Garantiesumme würde sich bei der angenommenen Minimalfrequenz des Kanales je nachdem ein Ertrag von 4½ % oder 5 % garantirt werden sollte auf höchstens ¼ bis ¾ % des Anlagekapitales d. h. auf 46,250 bis 138,750 ₰ jährlich belaufen, welches als keine grosse Entschädigung für die Gegenleistung der Kanalbaugesellschaft anzusehen sein dürfte.

Wir haben bei der vorstehenden Rentabilitätsberechnung ohne weitere Bemerkung aus dem technischen Berichte den Betrag der Bausumme entnommen. Es wird auch Sache des Herrn Oberbaudirectors CHRISTENSEN und der andern Herrn Techniker auf deren Voranschläge er sich stützt, sein, bei einem Eingehen auf unser Project ihre Ansätze zu rechtfertigen. Doch wollen wir nicht unterlassen über diesen

---

Hieraus wird nun geschlossen, dass eine Rentabilität durch die Handelsmarine nicht erwartet werden könne, *sondern die Einnahme nur zur Verzinsung eines Kapitales von 20 Millionen Thalern ausreichen würde.*

Obwohl wir nun mit dieser Berechnung nicht durchweg übereinstimmen können, z. B. die Ersparnisse an Heuer, Proviant zu niedrig, Abnutzung der Takelage beim Kanaltransport zu hoch angesetzt finden, acceptiren wir doch im Ganzen das mit uns nahe übereinstimmende Resultat. Wir kommen aber mit demselben zu dem entgegengesetzten Schluss von der Rentabilität der Anlage, weil unser Project keine 20 Millionen ₰ kostet, während man in *Rostock* an viel höhere Bausummen gedacht hat.

Punkt unsere Ansicht auszusprechen, nach welcher unter Umständen sogar noch eine Ermässigung der Bausumme eintreten könnte.

Selbstverständlich sind wir davon durchdrungen, dass die Herrn Techniker wohlüberlegt die Voranschläge aufgestellt haben Immer aber wird es bei einem so grossen und in so vielen Beziehungen auf Voraussetzungen beruhenden Unternehmen eine Menge von Punkten geben können, bei denen die Ansichten verschiedener Techniker von einander abweichen. Dem Einen mag diese dem Andern jene Position zu hoch oder zu niedrig gegriffen erscheinen.

Indessen zeigt die vorgelegte summarische Rentabilitätsberechnung, dass selbst bei einer auf 20 Millionen Thalern gesteigerten Bausumme eine gute Rentabilität zu erwarten wäre. Es hätten also die Voranschläge noch beiläufig $1\frac{1}{2}$ Millionen Thaler höher ausfallen können ohne die Rentabilität zu gefährden und lag deshalb keine Veranlassung vor, schon jetzt solche Abänderungen in der Bauausführung projectiren und berechnen zu lassen, durch welche, wie leicht ersichtlich, sehr grosse Summen erspart werden können, ohne im Wesentlichen die Tüchtigkeit des Werkes zu beeinträchtigen.

Wir haben nämlich unsre Forderung über die Dimension des Kanales in der Breite so hoch gestellt wie dies z. B. bei dem HANSEN'schen Projecte geschehen war, um den Einwand abzuschneiden, als hätten wir einen ungenügenden Kanal projectirt wenn wir kleinere Verhältnisse annahmen.

Es dürfte indessen überflüssig sein dem Kanale in seiner ganzen Ausdehnung eine Breite von 160 Fussen in der Wasserlinie zu geben. Diese Breite ist, wie wir oben zeigten, fast genügend um 3 der grössten Dampfschiffe neben einander aufzunehmen, während es doch offenbar ausreicht, wenn zwei solcher, überhaupt nur in geringer Anzahl vorkommende Fahrzeuge bei der Begegnung einander ausweichen können. Dazu braucht aber nicht der ganze Kanal die hierzu nöthige Breite zu haben, sondern es könnten, ähnlich wie die Ausweichungen bei Eisenbahnen, einzelne Erweiterungen an verschiedenen Stellen des im Uebrigen schmäler zu haltenden Kanales angelegt werden. Durch telegraphische Benachrichtigung von dem Eingehen besonders grosser Fahrzeuge in die Kanalmündungen würde es sich immer leicht einrichten lassen, dass die Begegnung an einer der Erweiterungen stattfände.

Es liegt nun auf der Hand, dass durch eine solche Modification des Kanales eine ganz bedeutende Ersparniss erzielt werden würde indem hierdurch grade der kostbarste Theil aller Arbeiten, die Masse der Erdbewegung, sehr verringert wird.

Hiernach ist es uns nicht zweifelhaft, dass es unter allen Umständen thunlich sein wird die Kosten für den Bau innerhalb der Grenzen zu halten, welche eine Rentabilität sichern, also innerhalb 20 Millionen Thalern, dass es aber sogar möglich

ist durch die angeführte, den Werth des Kanales nicht beeinträchtigende Modification der Bauausführung zu noch günstigeren Bedingungen zu gelangen, als wir unserer vorstehenden Rentabilitätsbetrachtung zum Grunde legten.

VIII. Die Beziehung der Kanalanlagen zum Staate.

Unser Project empfiehlt sich, wie wir in den vorhergehenden Abschnitten ausgeführt haben, dadurch, dass es sowohl den Anforderungen entspricht, welche an den Kanal und seine Mündungen in commercieller maritimer und strategisch-politischer Beziehung zu stellen sind, als auch ein Werk sein würde zu dessen Ausführung die Beihülfe des Staates gar nicht oder nur vorübergehend und in mässiger Weise in Anspruch zu nehmen ist.

Es würde daher u. E. durchaus nicht schwierig sein, das für das Unternehmen erforderliche Capital auf dem Wege der Aktienzeichnung zu Stande zu bringen.

Dennoch haben wir es unterlassen zu müssen geglaubt auch in dieser Beziehung schon vorbereitende Schritte zu thun, weil dieselben ganz überflüssig sein würden, wenn der Staat selbst den Bau ausführte, was der eigenthümlichen Verhältnisse wegen unter welchen das Werk errichtet, unter Aufsicht und in Betrieb erhalten werden muss, vielleicht, ja sogar wahrscheinlich, als vortheilhaft für das allgemeine Beste erachtet werden wird.

Wir erlauben uns zum Schluss auf diese Verhältnisse hinzudeuten.

Wenn der vor uns dargelegten Ansicht nicht widersprochen werden dürfte, dass der Kanal ebenso wichtig für die Machtstellung Deutschlands an seiner Nordmark und seine maritime Entwicklung wie für den allgemeinen Handelsverkehr ist, so folgt schon daraus, dass der Staat den Kanal nicht allein der Aufsicht einer Privatgesellschaft übergeben darf, sondern sich vorbehalten muss, die Oberaufsicht auszuüben und alle Anordnungen zu treffen, welche er im Interesse des Staates für nothwendig erachtet.

Dass hierdurch zuweilen Conflicte zwischen den Interessen des Staates und den pecuniären Interessen der Aktionäre entstehen werden ist kaum zu bezweifeln und es möchte nicht ganz leicht sein, durch vorhergehende Stipulationen die Grenze festzustellen, bis zu welcher die Aktionäre sich die Beschränkung ihrer Privatrechte

gefallen lassen müssten. Der Staat als Unternehmer gedacht, so verschwindet diese Schwierigkeit, er wird immer in der Lage sein, abzuwägen, ob die im Interesse des Allgemeinen zu treffenden Anordnungen die Opfer erheischen, welche hierdurch in geringerer Rentabilität der Anlage gefordert werden mögen.

Eine andere Schwierigkeit liegt für eine Privatgesellschaft in der Erhebung der Kanalabgabe. Der Staat muss auch hier eine Controlle ausüben, weil zu überwachen ist, ob zollpflichtige Gegenstände nur transitiren oder im Lande verbleiben. Es darf zwar erwartet werden, dass der Staat das Unternehmen dadurch begünstigt, dass er die Freiheit des Transites gewährt oder doch nur einen sehr geringfügigen Transitzoll erhebt. Jedenfalls aber wird bei der erwarteten grossen Frequenz des Kanales ein bedeutendes Personal von Zollbeamten anzustellen sein. Würden nun diese zugleich, wie es zur Verminderung der Kosten sich empfehlen müsste, zur Erhebung der Kanalabgaben verwendet, so ergäbe sich für dieselben eine doppelte Stellung als Staats- und als Privatbeamte, die gewiss nicht zweckmässig ist. Der Staat als Unternehmer ist auch hier in bevorzugter Lage.

Die Kanalanlage bringt es ferner mit sich, dass dieselbe viel erheblichere Störungen für den Betrieb der von ihm durchschnittenen Feldmarken veranlasst als dies z. B. bei einer Eisenbahn der Fall ist. Zahlreiche Brückenübergänge, wie wir sie projectirt haben, können zwar diesen Nachtheil vermindern, aber nicht völlig beseitigen. Es ist daher die Expropriation nicht nur mit grösseren Kosten verbunden, wie solche auch in unserm Baukostenanschlage aufgeführt sind, sondern sie trifft auch den Besitzer härter. Ein auf eine Kanalanlage passendes Expropriationsgesetz besitzen wir noch nicht, dasselbe muss erst von der gesetzlichen Landesvertretung genehmigt werden und wird, wie wir nicht zweifeln, diese Genehmigung finden. Allein es ist ein Unterschied ob eine an sich missliebige Maassregel zu Gunsten einer privaten Gesellschaft, oder zu Gunsten des Staates angewendet wird. Ist der Staat der Bauunternehmer, so kommen die Renten des Unternehmens der Allgemeinheit wieder zu Gute und das Expropriationsgesetz wird weniger beanstandet werden, weniger gehässig in seiner Anwendung sein.

Endlich liegt in der nachgewiesenen Rentabilität des Unternehmens insofern eine Veranlassung dasselbe auf Staatskosten auszuführen, weil dadurch in Aussicht gestellt wird, dass die volkswirthschaftlichen Vortheile der Anlage sich viel schneller entwickeln werden. Während wir uns besinnen würden, es sonst zu empfehlen, dass der Staat als Unternehmer einer Industrie aufträte, wird derselbe in diesem besondern Falle doch besonders dazu geeignet sein. Denn erstlich wird er wegen der Verwendung seiner Zollbeamten, ferner weil er nicht wie eine Aktiengesellschaft auf Bildung eines grossen Reservefonds Werth zu legen braucht, wohlfeiler verwalten. Sodann

aber würde er nicht das Interesse haben direct hohe Zinsen aus dem Unternehmen zu ziehen, sondern mit Verzinsung und Amortisation des aufgewendeten Kapitals befriedigt sein. Dann aber, wenn die Anlage sich successive frei gewirthschaftet hat, würde Verminderung der Kanalabgabe und Erleichterung des Verkehres eintreten, welche eine Privatgesellschaft, wenn sie nicht rentabel sind, einzuführen keine Veranlassung hat, die aber für den Staat von der grössten Bedeutung sind, weil dadurch indirect die materielle Wohlfahrt viel mehr gesteigert werden kann, als durch den Ertrag des Kanales.

Aus diesen Gründen erscheint uns die Frage offen gelassen werden zu müssen ob der Staat das Unternehmen selbst ausführen wolle und erst, wenn dies verneint würde, dann erst wäre die Bildung einer Aktiengesellschaft und die Aufstellung der Bedingungen, unter welchen sie dem Staate gegenüber das Werk auszuführen und zu leiten hätte, an der Zeit.

Das Kieler Committee für den Kanalbau.

Kiel, den 15. December 1864.

G. Karsten, Professor, Vorsitzender.
Thomsen, Bürgermeister, Schriftführer.

Dr. W. Ahlmann, Banquier. Biehel, Bau-Unternehmer. A. F. Howaldt, Fabrikant. Jessen, Chaussee- und Wegedirector. Chr. Kruse, Kaufmann. H Speck, Ingenieur. L. Volckmar, Senator.

II. Abtheilung.

Technischer Bericht, erstattet vom Oberbaudirector

E. CHRISTENSEN.

Bauplan

für den

Norddeutschen Canal.

Der Bauplan für einen Norddeutschen Kanal zur Verbindung der Nordsee mit der Ostsee ist begründet auf die Untersuchungen, welche $18\frac{48}{49}$ vorgenommen worden, auf die damaligen Vermessungen, Nivellements und Bohrungen. Diesen seiner Zeit mit grosser Sorgfalt ausgeführten Vorarbeiten, sind fernere Untersuchungen zwischen dem *Hansdorfer See* und der *Wiecker Bucht* am Kieler Hafen hinzugefügt. Der Bauplan befasst:

I. *Die Kanallinie* von der *Wiecker Bucht* in den *Westensee* und über *Emkendorf, Bockelholm, Haale, Hanerau, Hohenhörn, Hodonn* und *Burg* nach der westlichen Kanalmündung an der *Elbe* im *Brunsbüttler Kooge.*

II. *Das Besteck des Kanales,* befassend die Feststellung des Kanalprofils, der Böschungen im Abtrage und im Auftrage, der Uferdeckungen und des Leinpfades.

III. *Die Kanalhaltungen* mit kurzer Motivirung der angenommenen 5 Haltungen.

IV. *Die Schleusen,* deren Anzahl und Construction, letztere bedingt durch die Frequenz des Kanals und die Grösse der Schiffsgefässe. Eiserne Thore.

V. *Oestliche Mündung* an der *Wiecker Bucht.* Die Hafenanlage — das Marine-Etablissement und dessen Befestigung.

VI. *Westliche Mündung im Brunsbüttler Kooge.* Feststellung der Kanalmündung unterhalb des Holstenrecks. — Die Hafenanlage — der Vorhafen mit den Molen — die Kehr- und Kammerschleuse — Einrichtung zum Spülen — der Binnenhafen und das Marine-Etablissement.

I. Die Kanallinie.

(vergl. die Karte Blatt II.)

Erste Abtheilung vom Kieler Hafen bis zum Westensee.

Die Linie, welche für den norddeutschen Kanal jetzt hergestellt worden, entspricht mit kleinen Abweichungen der Linie, die bereits im Jahre 1849 von dem verstorbenen Wasserbaudirector CHRISTENSEN und mir aufgestellt wurde. Nur in Betreff der ersten Abtheilung ist eine andere Richtung angenommen.

Die Zweckmässigkeit für den zu erwartenden grossen Verkehr in unmittelbarer Nähe der Kanalmündung eine freie und ausgedehnte Rhede zu gewinnen in der es selbst den grössten Schiffen möglich ist, bei contrairen Winden von der Kanalmündung aus ihre Fahrt fortzusetzen; die Nothwendigkeit an der Mündung selbst den nöthigen Raum zu schaffen für die dem Schiffsverkehr nöthigen Einrichtungen an Werften, Packhäusern u. s. w.; die Möglichkeit endlich für eine Kriegsmarine ein vollständiges, von der See- und Landseite befestigtes Marine-Etablissement herzustellen: diese Rücksichten und noch andere Gründe haben die Mündung beim Dorfe *Wieck* ungleich zweckmässiger erscheinen lassen, als die früher projectirte Mündung im Schlossgarten zu *Kiel*. Es ist in Folge der jetzt um $\frac{1}{2}$ Meile weiter abwärts gelegten Kanalmündung, eine neue Linie von *Wieck* ab ausersehen, die sich beim *Hansdorfer* See der früheren Linie wieder anschliesst. Vom Hansdorfer See bis zur Elbe ist, mit Ausnahme einer kurzen Strecke beim *Keller*, die alte Linie ganz beibehalten worden.

Die neue Kanallinie durchschneidet den Höhenrücken an der Holtenauer Strasse und am *Knooper* Wege, wendet sich in einer schwachen Curve in die Niederungen beim Kielerhofe, in welcher dieselbe fortläuft bis in die Nähe der Chaussee bei *Kopperpahl*. Von hier geht der Kanal längs des Kopperpahler Gehölzes bis *Eckhorst*,

wendet sich in einer Curve nach *Kohlhorst* und von da in schwachen Krümmungen in die Niederung von *Hasseldieksdam*. Von letztgenanntem Orte zieht sich der Kanal, den bedeutenden Höhenzug durchschneidend, längs des *Russee*-Geheges in die Moorniederung und aus dieser, in einem leicht wellenförmigen Terrain, nach dem *Hansdorfer* See, westlich von den Seehäusern. — Von dem *Hansdorfer* See folgt der Kanal dem Laufe des Wiesenthals unter *Schönwold* bis in den *Westensee* und hier endet die erste Antheilung, in welcher der Kanal die Strasse nach *Holtenau*, den *Knooper* Weg, die Chausse nach *Eckernförde*, den *Cronshagener* Weg und die *Rendsburger* Landstrasse sowie mehre kleine Nebenwege kreuzt. —

Zweite Abtheilung.

Vom Westensee bis zur Bockelaue.

Die zweite Abtheilung befasst die Gegend um den *Westensee* und die Kanalstrecke bis zur *Bockelaue*. Hier befindet sich die Wasserscheide zwischen dem *Westensee* und der *Wehraue*, dem ersten Nebenfluss der Eider, welcher unterhalb *Rendsburg* in die Untereider sich ergiesst. Den Abfluss des *Westensee's* in den *Flemhudersee* bildet die *Eider*. Der *Westensee*, mit einer Fläche von $0,_{13}$ ☐ Meile, ist von grossen Höhen umgeben, welche in schmalen Landzungen in den See hervortreten. Der Spiegel dieses See's liegt 24 Fuss über der Ostsee und die Tiefen desselben betragen, mit Ausnahme einer Untiefe zwischen *Eckhöft* und *Felde*, 30 bis 60 Fuss.

Vom Westensee folgt der Kanal dem sogenannten *Bruxerthal* und als Fortsetzung dieses Thales der Niederung, welche sich nach *Emkendorf* hinaufzieht und gelangt mit einer Ansteigung von 47 Fuss über O. S., zum Rendsburger Wege. Von hier fällt das Terrain allmählig und fast gleichmässig der Wehraue zu und besteht grösstentheils aus Wiesenflächen mit festem Untergrunde. Die *Rendsburg-Neumünstersche* Eisenbahn kreuzt der Kanal bei der Station *Bockelholm* woselbst der Bahnkörper 42 Fuss über O. S. liegt, und durchschneidet das wilde Moor, welches an der einen Seite von dem *Reidsbeck*, an der andern Seite von der Bockelaue begränzt wird.

Wegübergänge von Bedeutung sind in dieser Strecke nicht vorhanden.

Dritte Abtheilung.

Von der Bockelaue bis zur Wasserscheide zwischen der Haaleraue und der Haneraue südlich von Lütjenwistedt.

In der dritten Abtheilung tritt der Kanal in die Gegend der nördlichen Abdachung des Höhenrückens von *Nortorf* und *Hohenwestedt*, welche in ihrer grösseren Ausdehnung nur aus einem hier und dort zur Kultur gebrachten Haideboden besteht. Von *Bockelholm* läuft der Kanal in gerader Linie bis zum Dorfe *Henstedt*, wendet sich in schwachen Curven südlich um das Dorf *Hamweddel* und nördlich um das Dorf *Embühren* bis derselbe südlich vom Dorfe *Haale* die Niederung der Haalerau erreicht.

Der Kanal nimmt hier das Wasser auf, welches jetzt durch die Brammeraue, die Kattbeckeraue, die Lunaue der Eider zufliesst. Der Boden westlich von *Pollhörn* und *Kreuzkoppel* dacht von 33 Fuss über O. S. flach ab bis auf 19 Fuss bei *Henstedt* und *Hamwedel*, ist durchgängig von sehr fester Beschaffenheit und steigt wiederum bis 31 Fuss hart am Thale der Lunaue. — In der Bogenlinie um das Dorf *Embühren* ist der Boden von wenig wechselnder Höhe: grösstentheils eingekoppelt und zur Kultur genommen.

Gleichsam als Halbinsel tritt die hochbelegene Dorfschaft Haale in die Niederung gleichen Namens hinein und hat nur eine schmale Verbindung mit dem jenseitigen *Haaler* Gehege mittelst eines Höhenrückens, der zwar bis zu 60 Fuss ansteigt, dann aber gleich wieder stark abböschend in das Thal abfällt. Diesen Höhenrücken durchschneidet der Kanal und gelangt zunächst in das *Todtenbütteler Moor*, welches in der Höhe von 3 Fuss über O. S. auf festem Sandboden ruht.

Die *Haaler* Niederung ist die erste am südlichen Eiderufer, welche in Folge ihrer tiefen Lage gegen die täglichen und ausserordentlichen Fluthen durch Deiche geschützt wird. Die *Haaleraue*, für kleinere Fahrzeuge bis *Steinberg* schiffbar, entwässert bei Bastenbergen mittelst einer grossen offenen Schleuse und einer daneben liegenden kleineren Entwässerungsschleuse. Die Haaleraue hat ein nur sehr schwaches Gefälle und beim Oeffnen der Fluththore der Bastenberger Schleusen tritt das Fluthwasser der Eider bis oberhalb Steinberg hinauf.

An die Wiesen der Haaleraue, welche fast mit dem Ostseespiegel in gleicher Tiefe liegen, gränzt das Lütjenwistedter Moor; dieses hat eine Höhe von 9 Fuss und wird hier, sowie in der ganzen Haaler Niederung, bereits auf 11 Fuss festen Sandboden angetroffen.

Die Feldmark *Lütjenwistedt* hat mit der gegenüber liegenden *Haaler* Feldmark

eine ähnliche Lage und wird an der Westseite von den Wiesen an der Haaleraue begränzt. Auch hier bildet ein schmaler Höhenrücken 41 Fuss über O. S. die Wasserscheide zwischen den Thälern der Haaleraue uud der Haneraue. Nachdem der Kanal die Haaler Niederung gekreuzt, durchschneidet derselbe diesen Höhenrücken an seinem niedrigsten Punkte. —

Als Wegeübergänge kommen für diese Kanal-Abtheilung die Strasse von *Jevenstedt* nach *Nortorf*, die Rendsburg-Itzehoer Chaussee, der Weg über *Hanerau* nach Dithmarschen zu zweien Malen und die Strasse über *Todtenbüttel* nach *Schenefeld* in Betracht. Der Feldwege giebt es eine unverhältnissmässig grosse Zahl, wie dieses der Fall zu sein pflegt in einer fast noch uncultivirten Gegend mittelmässiger Bodenbeschaffenheit.

Vierte Abtheilung.

Von Lütjenwistedt bis zum Hohenhörnerwege.

In der vierten Abtheilung wendet sich der Kanal in einer schwachen Curve südlich um das Dorf Lütjenwistedt dem Orte Hanerau zu. Hier treibt die Hanerau eine Mühle, deren Mühlenteich 24 Fuss über O. S. liegt. Oberhalb Hanerau folgt der Kanal dem Wiesenthale, welches in gleichmässiger Steigung sich bei *Jarsdorf* bis zur Höhe von 60 Fuss erhebt. Zwischen diesem Gehöfte und der Dithmarscher-Itzehoer Landstrasse liegt das Kellermoor, welches der Kanal durchschneidet und, südlich vom *Keller*, die Wasserscheide zwischen Elbe und Eider erreicht. Diese Wasserscheide liegt 88 Fuss über O. S., Wiesen und Moor bestehen aus einem weichen Obergrunde unter dem meistens auf einige Fuss Tiefe fester Untergrund angetroffen wird.

Von der genannten Landstrasse fällt das Terrain rasch ab und liegt der *Lindhorster Teich*, den der Kanal zunächst erreicht, bereits auf 60 Fuss über O. S. Dieser Teich ist jetzt abgelassen und die Lohmühle nicht mehr im Betriebe. Von hier ab fliesst der Iselbeck mit ziemlich starkem Gefälle der Holstenaue zu. Der Kanal folgt dem Laufe dieses Baches, welcher nach seiner Vereinigung mit dem *Oersdorfer Bache* weiter abwärts die Hohenhörner Wassermühle treibt. Beide Bäche vereinigen sich unterhalb der Mühle mit den Auen von *Gross-* und *Klein-Bornholt* und mit der *Schaafstedter Aue* und bilden dann gemeinschaftlich die *Holstenaue*. Die Holstenaue trennt sich bei *Sprantenkuhl* in zwei Arme, die *Wilsteraue* und die *Burgeraue*. Erstere, auf der eine ziemlich lebhafte Schifffahrt mit kleinen Fahrzeugen statt-

findet, mündet durch die *Kassenorter* Schleuse in die *Stoer*, letztere für offene Torfkähne fahrbar, fliesst in den *Kudensee* und entwässert mittelst der *Büttler* Schleusen in die *Elbe*.

Das Thal des *Iselbecks* verlassend, wendet der Kanal in schwacher Kurve sich dem Hohenhörn-Itzehoer Wege zu und kreuzt denselben südlich von *Hohenhörn*.

Hier endet die vierte Abtheilung der Kanallinie, in welcher folgende bemerkenswerthe Wegeübergänge sich befinden: der Weg von *Lütjenwestedt* nach *Gockels* und *Hanerau*, der Weg von *Hanerau* nach *Schaafstedt*, der Weg nach *Thaden*, die Landstrasse beim *Keller*, der Weg nach der Lohmühle, der Weg zwischen *Besdorf* und *Oersdorf* und die Landstrasse von *Hohenhörn* nach *Itzehoe*.

Fünfte Abtheilung.

Von Hohenhörn bis zum Kirchdorf Burg.

In der fünften Abtheilung durchschneidet der Kanal zuerst die Ebene von Tiefenthal und Langklint, den *Besdorfer* Bach kreuzend. Bodenbeschaffenheit gut; 1 bis 3 höchstens 5 Fuss Moor liegen auf einem festen Untergrunde. Dann wendet der Kanal sich dem Thale der Holstenaue zu und überschreitet dasselbe in der Nähe von Hodonn.

Die *Holstenaue*, welche von schmalen Wiesen begrenzt, namentlich an der Südseite ausgedehnten Mooren zur Entwässerung dient, hat in der hier in Betracht kommenden Strecke nur sehr wenig Gefälle, liegt nur 2½ Fuss über O. S. also 2 Fuss unter der ordinären Fluthhöhe in der Elbe. Das Ufer der Aue hat bis auf einige Entfernung vom Aubette, einen Marschkleiboden, während die entfernteren Wiesen auf einem 20 und mehrere Fuss tiefen Moor- und Dargboden ruhen.

Zwischen der *Holstenaue* und dem *Helmschenbach* liegt *Hodonn*, eine Reihe zusammenhängender und benarbter Sandhügel, welche hie und dort kleine Moorflächen einschliessen und mit Ausnahme einiger unbedeutender Höhen, sich innerhalb der Höhengrenze von 24 Fuss befinden. Diese Dünenkette durchschneidet der Kanal, kreuzt hier die neuerbaute Chaussee von *Meldorf* nach *Itzehoe*, überschreitet das Thal des Helmschenbaches und gelangt sodann zum Kirchdorfe *Burg*.

Während auf der ganzen bisher verfolgten Linie eine dem Kanalbau mehr oder minder günstige Bodenbeschaffenheit angetroffen wurde, muss die Niederung des *Helmschenbaches* als diejenige bezeichnet werden, welche in dieser Hinsicht einige

Schwierigkeiten entgegenstellt. Einer Moorlage von 39 Fuss ist hier nicht zu entgehen, doch ist die zu überschreitende Strecke nur kurz und die Nähe der Höhen von *Burg* bieten das Füllmaterial in genügender Masse dar. Auch unter den Burger Höhen sind die Wiesen sumpfig und weichen erst in der Nähe der Burgeraue einem festeren Kleiboden.

Ausser der bereits erwähnten Chaussee hat diese Abtheilung nur Feldwege von untergeordneter Bedeutung, doch dürfte der Weg der von *Burg* nach *Abtissinwisch* führt eine grössere Wichtigkeit gewinnen, wenn derselbe, wie es beabsichtigt ist, zu einem festen Verbindungswege mit der Stadt *Wilster* umgewandelt wird.

Sechste Abtheilung.

Von Burg bis zum Vorhafen an der Elbe.

Für die sechste und letzte Abtheilung ist eine fast gerade Linie ausersehen, welche im *Burger-Authale* fortläuft, den *Kudensee* und die westlich an demselben belegenen Wiesen durchschneidet und erst in der Gegend zwischen Blangenmoor und Josenburg in einer flachen Curve sich dem Vorhafen an der Elbe zuwendet.

Die Burgeraue wird an der Nordseite von Wiesen begrenzt, welche bis zum Fusse des steilen Geestabhanges sich erstrecken und sich fast bis zum Ostseespiegel senken. An der Südseite ist das Ufer mit kleinen Dämmen eingefasst zum Schutz der kleinen Polder gegen Sommerwasser, welche mittelst Entwässerungsmühlen sich ihres Wassers entledigen. Im Süden stossen diese Polder an ein hohes und breites Moor auf dessen höchstem Rücken die Grenze sich befindet, welche die Landschaft *Süderdithmarschen* von der *Wilstermarsch* scheidet.

Der *Kudensee* hat nur eine Wassertiefe von 3 bis 5 Fuss; sein Spiegel liegt mit dem Spiegel der Ostsee fast im Niveau, mithin 4½ Fuss unter der Höhe der täglichen Fluth. Unter dem Wasser wird Kleiboden angetroffen.

Von dem Ufer des See's an der Westseite tritt eine allmählige Erhöhung des Bodens wieder ein, welcher in der Nähe des *Brunsbüttlerkoogs*-Mitteldeichs bis zur Höhe der ordinären Fluth ansteigt. Im genannten Kooge wechselt die Höhe des Bodens zwischen 4 und 6 Fuss

Die Bodenbeschaffenheit ist verschieden aber dem Kanalbau günstig. Im *Brunsbüttler Kooge* haben die Bodenuntersuchungen unerwartete Schwierigkeiten für den Kanal in der Richtung des *Holstengrabens* ergeben; es zeigte der Bohrer dort einen

weichen Boden auf 50 bis 60 Fuss Tiefe. Dies der Grund, weshalb die Kanallinie nicht der Richtung des Holstengrabens folgt, sondern weiter westlich an die Nordseite des *Blangenmoors* verlegt ist, woselbst dieser weiche Untergrund nicht mehr angetroffen wird.

Im *Burgerauthale* befinden sich die Wege für die Feldverbindung mit den Dörfern *Buchholz* und *Kuden*; westlich vom Kudensee trifft man die Strasse über den *Eddelackerdamm* nach *Meldorf* und endlich im Brunsbüttlerkooge die Chaussee von *Brunsbüttel* nach *Itzehoe.*

Die Karte, welche für das Project 1849 entworfen, ist auch für die jetzige Arbeit beibehalten. In diese Karte ist die neue Linie vom *Hansdorfer See* bis *Wieck*, auf Grund einer speciellen Vermessung derselben, eingetragen und das Terrain nach der Karte des dänischen Generalstabes verzeichnet. (Blatt II ist eine Reduction der dem technischen Berichte beigelegten Karte auf etwa $\frac{1}{3}$.)

Die ganze mit der Kette gemessene Länge des Kanals von *Wieck* am Kieler Hafen beträgt 17,411 Ruthen oder fast $11,_{74}$. deutsche Meilen. Eine gerade Linie zwischen den gedachten beiden Punkten misst nach der GEERZ'schen Karte von Holstein 11 Meilen, mithin beträgt der Unterschied nur $0,_{74}$. Meilen. Es kann daher auch in dieser Beziehung die projectirte Kanallinie als eine sehr günstige bezeichnet werden.

Das Längenprofil (auf Blatt II) giebt ein deutliches Bild der Höhenverhältnisse. Es ist dieses Profil begründet auf das im Jahre 1849 sehr sorgfältig aufgeführte Nivellement in Verbindung mit dem Nivellement von *Wieck* nach dem *Hansdorfer See*, welches neuerdings vorgenommen, sich dem erst genannten dort anschliesst.*)

*) Der im Besitze des Committee's befindliche technische Bericht vom 15. Mai 1849 erläutert die Kanallinie ausführlicher und motivirt dieselbe in ihren einzelnen Details, worauf sich Herr CHRISTENSEN bezieht. Die Veröffentlichung dieser technischen Einzelnheiten haben wir, weil sie kein allgemeines Interesse hat, hier unterlassen.

II. Das Besteck des Kanals.

Die Feststellung des Profils des Norddeutschen Kanals, der für die grosse Schifffahrt zwischen Ostsee und Nordsee bestimmt ist, ist der Gegenstand der sorgfältigsten Erwägung gewesen und in dieser Hinsicht sind die Mittheilungen des Herrn CONRAD (Rapport sur le project d'un canal de grande navigation entre la mer du nord et la mer baltique pag. 13 und 14) von grosser Bedeutung. Nach der Ansicht dieses bekannten Ingenieurs, der sicher als eine Autorität im Kanalbau betrachtet werden kann, würde eine Wassertiefe von $7,_5$ metr., eine Sohlenbreite von 20 metr. und eine Breite im Wasserspiegel von 50 metr. vollkommen ausreichen für die grösste Schifffahrt und, mit wenigen Ausnahmen, allen Kriegs- und Kauffahrteischiffen die Möglichkeit eröffnen, den Kanal zu benutzen. Unter fernerer Berücksichtigung, dass der Schiffbau in neuerer Zeit mehr auf eine Verlängerung der Schiffsgefässe als auf eine Vergrösserung des Tiefganges derselben gerichtet ist, und dass bei den Dampfschiffen die Räder immer mehr durch die Schraube verdrängt werden, mithin die Breite der Dampfschiffe abnimmt, hat das Kieler Comité für den Norddeutschen Kanal nachstehende Dimensionen adoptirt und festgestellt.

Tiefe des Kanals 25 *Fuss Rheinl.*
Breite der Sohle 64 „ „
do. im Wasserspiegel 160 „ „

Diese Abmessungen, bei der die Tiefe noch um $1\frac{1}{2}$ Fuss grösser angenommen ist, als von Herrn CONRAD vorgeschlagen worden, werden meines Dafürachtens vollständig für den vorliegenden Zweck ausreichen. Wollte man noch grössere Dimensionen einführen, so würde dies unnöthiger Weise die Baukosten erheblich vermehren.

Das bezeichnete Profil gilt selbstverständlich als das Minimum der Tiefe und der Breite und kömmt nur in den Durchstichen zur Anwendung. Da wo der Kanal aufgedeicht ist, gewinnt in Folge der grösseren Böschungen der Wasserspiegel die grössere Breite von 192 Fuss. Auch bei den Schleusen und bei den Brücken erhält der Kanal grössere Breite, um den Aufenthalt in der Fahrt so viel als thunlich zu verkürzen.

In den Durchstichen sind die Böschungen bis zur Höhe von 22 Fuss über der Sohle $1\frac{3}{4}$ füssig, sodann ist die Dossirung in einer Höhe von $1\frac{1}{2}$ Fuss 3 füssig, worauf ein horizontales Banket von $4\frac{1}{2}$ Fuss folgt. An dieses schliesst sich eine fast verticale Bohlenverkleidung, deren Kopf in der Höhe des Wasserspiegels liegt. Gegen diese

Verkleidung stützt sich der Fuss des Leinpfades; der untere Theil der Dossirung desselben ist in 2½ füssiger Böschung mit grösseren Steinen abgepflastert. Diese Ufersicherung, die am nordholländischen Kanal an vielen Stellen zur Anwendung gekommen ist, ist bestimmt, dem Angriff der Rahnung auf die Ufer zu begegnen, die durch die Dampfschiffe bewirkt wird. (Vergl. die Detailzeichnung des Normalprofils: Blatt VIII.)

Der Leinpfad liegt 10 Fuss über dem Wasserspiegel und hat nach der Kanalseite, oberhalb der Abpflasterung, mithin ausserhalb des Bereichs der Rahnung, eine 2 füssige Böschung. Dieselbe Böschung ist auch für den übrigen Theil des Einschnitts angenommen und sind hier in der Höhe von 10 zu 10 Fuss, 2 Fuss breite Bankets angebracht. Diese zweifüssige Böschung des oberen Theils des Einschnitts wird unter allen Umständen genügen; es ist aber sehr wahrscheinlich, dass die Bodenbeschaffenheit an den meisten Orten eine 1½ füssige Böschung zulässt und dadurch bei der Ausführung eine nicht unerhebliche Ermässigung in der Erdbewegung erzielt wird.

Im Auftrage, woselbst die Dämme eine erhebliche Höhe erhalten, die im Haalerau-Thale bis zu 32 Fuss ansteigt, sind diese bis zu 22 Fuss über der Kanalsohle mit 2½ füssigen Dossirungen angelegt. In dieser Höhe entspricht die beabsichtigte Ufersicherung genau derjenigen, die für die Einschnitte projectirt ist. Der Leinpfad hat indessen hier nur eine Höhe von 6 Fuss über dem Wasserspiegel bei einer Breite von 16 Fuss. Die äussere und innere Dossirung ist 2½ füssig angenommen und der solchergestalt hergestellte Dammkörper wird die Gefahr des Durchsickerns des Wassers beseitigen, zumal da im Haalerauthale, woselbst, wie bemerkt, die höchste Aufschüttung stattfindet, diese grösstentheils dem schweren Lehmboden entnommen wird, den man beim Dorfe Haale findet.

Die Blatt VIII verzeichneten Profile werden das Besteck des Kanales näher erläutern.

III. Die Kanalhaltungen.

Wie im Projecte vom Jahre 1849, so ist auch bei der jetzigen Ausarbeitung der Kanal als *Schleusenkanal* behandelt und nach nochmaliger reiflicher Erwägung der Localität und aller in Betracht kommender Verhältnisse, ist die damals schon beab-

sichtigte Eintheilung des Kanals in fünf verschiedene Haltungen als die zweckmässigste und mit dem geringsten Kostenaufwande zur Ausführung zu bringende Einrichtung des Kanals erkannt und diese daher auch beibehalten worden. Wenn die Ausbebung des Kanals in dem obbezeichneten Profil beim Schleusenkanal schon eine Erdbewegung von 1¼ Millionen Pott Erde erforderte, so würde ein gerader Durchstich von der Elbe bis zum Kieler Hafen ohne Schleusen und bei gleichen Dimensionen des Kanales die enorme Masse von 2⅜ Millionen Pott Erde in Anspruch nehmen. Das Kanalproject würde daher schon wegen der enormen Erdbewegung mit sehr hohen Kosten belastet werden, abgesehen von den grossen Schwierigkeiten und den Mehrkosten, welche die Kreuzung der Eisenbahn und die vielen Wegeübergänge herbeiführen würden. Aber es fragt sich ob überall ein solches Project ausführbar sei? ob nicht die enorme Wasserwältigung, die mit Sicherheit zu erwarten ist, der wirklichen Ausführung *unüberwindliche* Schwierigkeiten in den Weg stellt.

Gerechtfertigter allerdings ist die Frage, ob nicht durch Aufstauung des Westensee's und Einlegung von zwei Haltungen mehr, die Baukosten sich noch wesentlich erniedrigen lassen. Schon bei der Ausarbeitung des ersten Projects ist diese Frage in reifliche Erwägung gezogen, und haben wir in dem Bericht vom 15. Mai 1849 die damals aufgestellte Berechnung niedergelegt, die auch jetzt noch zutreffend sein dürfte, da die Linie vom *Hansdorfer* See nach *Wieck* zwar eine grössere Erdmasse erfordert, dagegen aber der Bau von 5 Schleusen eine Ausgabe von 1,500000 ℛ statt der berechneten 900000 ℛ mithin 600000 ℛ mehr erfordern würde. — Die grossen Uebelstände, welche mit einer Erhöhung des *Westensee's* um volle 9 Fuss verbunden sind, lassen sich nicht verkennen und haben mich auch jetzt von diesem Vorhaben absehen lassen.

Die höchste Haltung, die Scheitelhaltung benannt, beginnt beim Dorfe *Wieck* und endet unweit *Hohenhörn*, begreift demnach eine Strecke von 8½ Meilen, in der die Schifffahrt keinerlei Unterbrechung erleidet. — Der Spiegel dieser Haltung liegt in gleichem Niveau mit dem Westensee, 24 Fuss über Ostseespiegel.

Von der Scheitelhaltung ostwärts führen zwei Haltungen in den Kieler Hafen rasch auf einander folgend, in der mittleren Haltung liegt der Spiegel 15 und in der unteren 6 Fuss über O. S.; das schroff abfallende Terrain beim Dorfe *Wieck* macht es nothwendig, die Höhe mittelst der Schleusen so rasch als irgend thunlich zu ersteigen. Die Lage der hier projectirten Schleusen ergiebt sich aus der Zeichnung der östlichen Kanalmündung (Bl. VI.). Die Bassins zwischen der ersten und der zweiten und zwischen der zweiten und der dritten Schleuse, gewähren genügenden Raum zur Aufnahme der zum Durchschleusen erforderlichen Wassermasse, während selbige gleichzeitig als nasse Docks dem Schiffsverkehr dienen.

Westwärts beginnt die Mittelhaltung unweit *Hohenhörn*. Die vierte Schleuse liegt in dem Wege von dort nach *Itzehoe* und erstreckt sich diese Haltung bis zur fünften Schleuse bei *Hodonn*. Der Spiegel der Haltung liegt 15 Fuss über O. S.

Die untere westliche Haltung geht von der *Hodonner* Schleuse bis zum Elbdeich im *Brunsbüttlerkooge* und liegt der Kanalspiegel hier 6 Fuss über O. S. oder 1½ Fuss über ordinärer Fluth.

IV. Schleusen.

Durch die Zahl der Haltungen des Kanals ist zugleich die Anzahl der zu erbauenden Schleusen bestimmt.

Die Dimensionen, welche diesen Werken zu geben und die Einrichtungen der Schleusen selbst werden bedingt durch die Maasse der Schiffsgefässe der grössten Fahrzeuge und durch die Zahl der Schiffe, welche den Kanal befahren. — Dabei darf die Ersparung im Wasserconsum keineswegs ausser Acht gelassen werden.

Bei den desfälligen Verhandlungen des Committee's für den Kanalbau ist die wahrscheinliche Frequenz zu 20000 Schiffen im Jahre angenommen, es sollen aber nöthigenfalls noch mehr Schiffe befördert werden können bis zur Grenze der in dem Committeeberichte berechneten Leistungsfähigkeit des Kanales (36,400 Schiffe).

Bei der Annahme einer so bedeutenden Frequenz stellt sich die Nothwendigkeit heraus, doppelte Schleusenkammern anzunehmen.

Die Zeichnung (Bl. VII A) stellt eine Kammerschleuse dar, wie eine solche allen Ansprüchen sowohl der grossen als der kleinen Schifffahrt entsprechen wird. Die Kammer der grossen Schleuse hat zwischen den Thoren eine Länge von 380 Fuss bei einer Breite von 64 Fuss; der nebenliegenden kleinen Kammer ist eine Länge von 190 Fuss bei einer Breite von 32 Fuss zugewiesen, Dimensionen, wie solche von dem Committee festgestellt worden sind und meines Erachtens vollständig ausreichend sein werden. Schiffe, welche die ganze Länge der grossen Kammer in Anspruch nehmen, werden nicht häufig vorkommen; es ist daher die grosse Kammer durch ein Paar Mittelthore in zwei Abtheilungen getheilt, von denen die grössere 250 die kleinere Hälfte 130 Fuss misst. Voraussichtlich wird bei weitem in den meisten Fällen nur der eine Theil der grossen Kammer benutzt werden, da die mittleren und kleineren

Fahrzeuge die ungleich grössere Zahl aller Schiffe ausmachen, die den Kanal benutzen. Durch die Einführung der Mittelthore wird aber, wie leicht ersichtlich, nicht nur eine sehr bedeutende Ersparung im Wasserconsum erzielt, sondern auch die Zeit, welche die Durchschleusung erfordert, wesentlich abgekürzt.

Die kleine Schleusenkammer, immer noch gross genug für Fahrzeuge mittlerer Grösse, für Briggs, Schooner u. s. w. ist eigentlich zunächst für die kleinen Küstenschiffe bestimmt, die voraussichtlich in grosser Anzahl zu erwarten sind. Von diesen können mehrere gleichzeitig durchgeschleust werden und nehmen daher zu ihrer Beförderung nur einen geringen Wasserconsum in Anspruch.

Um aber den Wasserverbrauch noch mehr zu vermindern, sind beide Kammern mittelst eines Aquaducts, der durch Schützen abgeschlossen ist, mit einander in Verbindung gesetzt, so dass das Füllen der einen Kammer mittelst des Wassers der andern Kammer geschehen kann.

Das Füllen und Ablassen der Kammern geschieht mittelst der in den Schleusenthoren angebrachten Schützenöffnungen. Um aber in Fällen einer sehr lebhaften Schifffahrt das Durchschleusen sehr rasch beschaffen zu können, sind auch in der Mittelmauer und in dem untern Schleusenhaupte Aquaducte angebracht, die mittelst Schützen geöffnet und geschlossen werden.

Durch Benutzung dieser Aquaducte wird sich das Füllen und Entleeren der grossen Kammer in sehr kurzer Zeit beschaffen lassen; ich glaube nicht, dass das Füllen der Kammer mehr als 15 Minuten in Anspruch nehmen wird.

Die Construction der Schleuse in ihren wesentlichen Theilen wird aus der Zeichnung hervorgehen und daher keiner ausführlichen Beschreibung bedürfen. Sie schliesst sich den Bauwerken an, welche in der Neuzeit in Holland und zu Geestmünde zur Ausführung gekommen sind und haben diejenigen Verbesserungen, welche eine Verminderung der Baukosten bezwecken, die gebührende Berücksichtigung gefunden.

Statt der früher üblichen Thore von schwerem Eichenholze habe ich, ungeachtet der grossen Kosten derselben — mich dennoch für die Anwendung eiserner Thore entscheiden zu müssen geglaubt, wie solche in England schon seit längerer Zeit, in *Holland* und bei *Geestemünde* aber auch in der Neuzeit zur Anwendung gekommen sind. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die eisernen Thore, wenn von gutem Eisen sorgfältig erbaut, eine ungleich längere Dauer als die hölzernen Thore in Aussicht stellen. Letztere müssen erfahrungsmässig schon nach 20 höchstens 25 Jahren erneuert werden und eben diese Erneuerung der Schleusenthore würde dann leicht zu einer zeitweiligen Unterbrechung der ganzen Schifffahrt führen, ein grosser Uebelstand, der auf jede Weise vermieden werden muss. Schon aus

diesem Grunde scheinen mir die Mehrkosten, welche auf die eisernen Thore verwendet werden, vollkommen gerechtfertigt.

Von diesen Kammerschleusen kommen beim Norddeutschen Kanal 5 zur Anwendung; die 6. im Elbdeiche erfordert aber noch anderweitige Einrichtungen auf die ich später zurückkomme. Da wo die Schleusen zugleich zu Wegeübergängen benutzt werden, sind hölzerne Drehbrücken projectirt.

Nach dem Ergebniss der angefertigten speciellen Berechnung*) betragen die Baukosten:

1. für die Schleuse ohne Ueberbrückung	655000 ℛ
2. für die hölzerne Drehbrücke	4800 „
zusammen:	659800 ℛ

Hinsichtlich der Details der Construction beziehe ich mich auf das Gutachten des Ingenieurs TELLKAMPF; ich habe mit diesem ausgezeichneten Techniker, der beim Bau zu *Geestemünde*, der grössten Theils unter seiner Leitung ausgeführt ist, die beste Gelegenheit gehabt hat, practische Erfahrung zu sammeln, diesen Baugegenstand eingehend berathen und schliesse mich dem Inhalte des von ihm auf meinen Wunsch ausgearbeiteten Gutachtens vollständig an.**)

V. Oestliche Mündung des Kanals bei Wieck.

Aus dem Bl. VI ist die östliche Mündung in der Wiecker Bucht in grösserem Maassstabe dargestellt.

Die grossen Erdmassen, welche in der ersten Abtheilung des Kanals zwischen Kiel und dem *Hansdorfer* See enthalten sind und jedenfalls beseitigt werden müssen, werden zur Aufschüttung des seichten Vorufers vor dem Dorfe *Wieck* verwendet und auf diese Weise das Terrain gewonnen für die Hafenanlagen. Diese Schüttung auf leichten Eisenbahnen beschafft, wird keinen grösseren Kostenaufwand erfordern, als die directe Aushebung und die Ablagerung an beiden Seiten des Kanals, zumal da

*) Diese ist dem Berichte an das Committee beigelegt.

**) Das dem Berichte an das Committee beigefügte Gutachten des Herrn TELLKAMPF spricht sich entschieden für die projectirte Construction und die Kostenberechnung derselben aus.

bei der Aufschüttung keine Bodenfläche zur Aufnahme des ausgehobenen Bodens in Anspruch genommen, vielmehr eine sehr werthvolle Fläche Landes auf die bezeichnete Weise gewonnen wird.

Zwei Molen, welche bis zur Tiefe von 24 Fuss in die Bucht hineineintreten, bilden den *Vorhafen*, in welchen die Segelschiffe ohne irgend welche Schwierigkeit bei allen, selbst den conträrsten Winden, gelangen Auf diesen Molen befinden sich die Hafenleuchte und die zum Einholen der Fahrzeuge erforderlichen Winden, Vertauungspfähle u. s. w.

Die erste Kammerschleuse, in der oben näher angedeuteten Bauart, vermittelt die Verbindung zwischen dem Vorhafen und dem unteren Binnenhafen. Mittelst derselben werden die Schiffe auf das Niveau desselben, 6 Fuss über Ostseespiegel gehoben. Die Schleuse ist so construirt, dass das Durchschleusen selbst noch bei Senkungen des Ostseespiegels um 3 Fuss bei starken westlichen Winden geschehen kann, während Erhebungen der Ostsee über den gewöhnlichen Spiegel selbstverständlich das Durchschleusen erleichtern.

Der untere Binnenhafen, zunächst für die Aufnahme grösserer Schiffe bestimmt, ist an der Nordseite mit massiven Quaimauern eingefasst. Nur eine geringe Nachhülfe mittelst des Baggers wird erfordert, um diesem geräumigen Bassin die fehlende Tiefe zu geben. An der Südseite befindet sich der Leinpfad und mit Hülfe desselben gelangen die Schiffe zur zweiten Schleuse.

Die zweite Schleuse trennt den unteren von dem oberen Binnenhafen und mittelst derselben werden die Schiffe wiederum um 9 Fuss gehoben. Das Niveau des oberen Hafens liegt 15 Fuss über Ostseespiegel. Mehr für die kleine Schifffahrt bestimmt, bedarf dieses Bassin, gleichfalls mit Quaimauern eingefasst, nur einer geringeren Tiefe, ist aber hauptsächlich nothwendig, wie schon oben bemerkt, um das zur Schleusung erforderliche Wasser aufzunehmen.

Durch die dritte im Dorfe *Wieck* belegene *Schleuse* gelangen die Schiffe, wiederum um 9 Fuss gehoben, in die Scheitelhaltung 24 Fuss über O. S. Ueber die Drehbrücke dieser Schleuse wird der Kiel-Holtenauer Weg geführt und mit derselben die jetzige Dorfstrasse vereinigt. Auch die zweite Schleuse ist mit einer Drehbrücke versehen.

Das durch die Aufschüttung gewonnene Terrain wird mit Deichen eingeschlossen, die, in geeigneter Construction erbaut, selbiges gegen alle Erhebungen des Wassers bei östlichen Stürmen in Schutz nehmen. Dies neu gewonnene und eingedeichte Land bietet an der Nordseite den nöthigen Raum für die Anlage von Packhäusern u. s. w. An der Südseite lässt sich, wenn solches für erforderlich sollte erachtet werden, mit verhältnissmässig unerheblichem Kostenaufwande ein vollständiges

Etablissement für eine Kriegsmarine einrichten, mit nassem Dock, trocken Docks Helligen, Arsenalen. Auf der betreffenden Planzeichnung habe ich, eben nur um die Möglichkeit der Anlage nachzuweisen, ein Marine-Etablissement eingetragen, wie ich solches, neu eingerichtet, am *Nieuwediep* in Nordholland gesehen habe.

Endlich muss noch bemerkt werden, dass das Dorf *Wieck*, an und für sich zwar niedrig belegen, doch in nächster Nähe von dominirenden Höhen umgeben ist. Auch gegenüber gestatten die Höhen von *Kitzeberg* die Anlage fortificatorischer Werke, so dass die Befestigung der östlichen Kanalmündung gegen einen Angriff von der Landseite keine Schwierigkeiten haben dürfte, während die Batterien von *Friedrichsort*, *Laboe* und *Möltenort* gegen einen Angriff von der See vollständige Sicherheit gewähren.

Die für die einzelnen Bauwerke der Hafenanlage angenommenen Dimensionen ergeben sich aus der Plan- und Profilzeichnung.*)

VI. Westliche Mündung des Kanals im Brunsbüttler Kooge.

Die Feststellung der westlichen Kanalmündung ist nicht minder in sorgfältige Erwägung gezogen als die der östlichen Mündung; andere und umfassendere Rücksichten, als an der Ostküste, haben hier ihren Platz gefunden. Zur Ermittelung des zur Kanalmündung geeigneten Ortes ist eine genaue Kunde der Elb- und Seeküste unerlässliches Erforderniss; ohne eine solche Kunde würde selbst der gewiegteste Techniker Gefahr laufen, arge Missgriffe zu begehen, die das Gelingen des ganzen Unternehmens möglicherweise in Frage stellen könnten. Zu weit würde es mich aber führen, wollte ich alle diejenigen Puncte näher erläutern, die hier in Betracht kommen; ich muss eine allgemeine Kunde der Westküste voraussetzen und mich auf die Hauptmotive beschränken, die bei der Feststellung der Kanalmündung maassgebend gewesen sind.

*) Sind dem Berichte an das Committee beigefügt.

An den Mündungen aller in der Nordsee mündenden Flüsse, d. h. an dem Puncte, wo der Strom die meilenweit ausgedehnten Watten durchschneidend, die Grenze des Meeres erreicht, finden sich Untiefen, in denen nur eine geringe Wassertiefe und eine geringe Breite des Fahrwassers bei niedrigster Ebbe angetroffen wird. Diese Untiefen sind für die Schifffahrt kein geringes Hinderniss und bei stürmischem und nebelichtem Wetter ist das Einsegeln der Flüsse nicht ohne Gefahr. Selbst der mächtige Elbstrom hat an seiner Mündung nur ein kaum eine Viertelmeile breites Fahrwasser, in dem genügende Wassertiefe angetroffen wird. Und wenn auch dieses Fahrwasser der Veränderung unterliegt, wie dies bei allen Wattströmen der Fall ist, so ist doch eine Abnahme der Fahrtiefe bei der mächtigen Wassermasse, welche die Elbe dem Meere zuführt, nicht zu erwarten. Aber eben nur bei der *Elbe* ist dieses mit Sicherheit vorauszusetzen. Selbst die *Weser* dürfte kaum einen Einlauf darbieten, der als *constant* betrachtet werden kann, geschweige denn die *Jade, Eider* oder *Hever*. Der letztere Fluss, oder richtiger Wattstrom, denn als *Fluss* kann die *Hever* so wenig als die *Jade* gelten, ist den grössten Veränderungen sowohl hinsichtlich der Tiefe als der Breite des Fahrwassers unterworfen. Ein Beispiel in wie kurzer Zeit dergleichen Veränderungen entstehen können, giebt die *Miele* in ihrer Mündung, die *Norderpiep* genannt. Noch im Jahre 1851 war die *Norderpiep* bis oberhalb *Büsum* ein vortreffliches Fahrwasser selbst für die grössten Schiffe und die Seekarte „*Binnen-Helgoland*“ weist Tiefen nach von 30 bis 50 Fuss in einer Breite von fast $\frac{1}{4}$ Meile. Jetzt hat sich die *Norderpiep* dergestalt verflacht, dass selbige überall von den Fahrzeugen nicht mehr benutzt wird. Durch die sogenannte *Mittelplaat*, welche früher die *Norderpiep* von der *Süderpiep* trennte, bildet sich ein neues Fahrwasser. Die neulich dort von mir vorgenommenen Peilungen ergaben in diesem neuen Fahrwasser nur Tiefen von 20 bis 24 Fuss, in einer Breite von kaum $\frac{1}{10}$ Meile. Dieses aus der Erfahrung der Neuzeit entnommene Beispiel weist schlagend nach, *dass Wattströme überall zur Aufnahme des Norddeutschen Kanals nicht geeignet sind* und daher auch zu diesem Zwecke niemals gewählt werden dürfen, wie günstig alle übrigen Verhältnisse sich sonst gestalten mögen, sowie meines Erachtens *alle Hafenanlagen, die für die grosse Schifffahrt bestimmt sind, von vornherein als verfehlte Unternehmen betrachtet werden müssen, wenn selbige auf Wattströme begründet sind.*

Von *Cuxhafen* aufwärts bis nach *Hollenwettern* unterhalb der *Störmündung* bietet die Elbe den grössten Seeschiffen ein reines, breites und tiefes Fahrwasser, in welchem bei der Ebbe sowohl als bei der Fluth eine Stromschnelligkeit von 4 bis 5 Fuss in der Secunde angetroffen wird. *Oberhalb* Hollenwettern aber treten wiederum *Sande* zu Tage, und die Breite des Fahrwassers nimmt zugleich mit der Tiefe ab.

Zwischen *Hollenwettern* und *Brunsbüttel* bildet die Elbe eine Curve, indem sie

von der nordwestlichen in die westliche Richtung übergeht. In Folge dieser Wendung im Stromstrich, zieht sich der Stromlauf scharf an das rechte Elbufer und die obbezeichnete Uferstrecke liegt im starken Stromangriff, gegen welchen die hinterliegenden Marschen mittelst schwerer Stromwerke sich zu sichern genöthigt sind. In dieser ganzen Strecke ist nur an wenigen Orten Vorland vorhanden, fast allenthalben tritt ein schmales Watt bis an den Fuss des Deiches hinan.

So ungünstig nun den Bewohnern der hinterliegenden Marsch, so günstig ist die bezeichnete Elbuferstrecke für die Einmündung des Kanals und die mit derselben verbundene Hafenanlage. Mit alleiniger Ausnahme des *St. Margarethener Aussendeichs*, woselbst das Zurücktreten des Deichs ein breites Vorland bildet, gestattet das schmale Watt aller Orten die Erreichung der Stromtiefe mittelst eines kurzen Vorhafens, der, durch hohe Molen gegen den Wellenschlag geschützt, durch Spülungen sich gegen die *Verschlickung* sichern lässt.

Für die innerhalb der bezeichneten Uferstrecke für die Kanalmündung zu wählenden Orte sind Rücksichten auf die Beschaffenheit des Binnenlandes und auf die weitere Fortführung des Kanals durch dasselbe zunächst maassgebend. Die *Wilstermarsch* von Hollenwettern abwärts bis St. Margrethen ruht bekanntlich auf einer Moorlage von 40 bis 50 Fuss. Die Herstellung des Kanals, aber mehr noch der Bau der grossartigen Werke die derselbe erfordert, stossen hier auf grosse Schwierigkeiten und die Fortführung des Kanals durch die Wilstermarsch würde tief einschneiden in das Entwässerungssystem dieser tief liegenden Marsch, die bei weitem zum grössten Theile mittelst Schöpfmühlen sich ihres Wassers entledigt. Die Strecke zwischen *St. Margarethen* und *Büttel*, wenn gleich der Untergrund hier besser, empfiehlt sich nicht, weil hier das breite Vorland einen langen von der Verschlickung nicht frei zu haltenden Aussenkanal erheischt, wenn man sich nicht etwa zur Bedeichung dieser Vorlandes und gleichzeitiger Verlegung der Büttler Schleusen entschliessen will; empfiehlt sich aber hauptsächlich um deswegen nicht, weil der in der Richtung auf *Burg* durch die Gegend der *Fleethseer Braake* und durch *Abtissenwisch* geführte Kanal hier in die allerschlechteste Moorgegend der hintern Wilstermarsch gelangt, in der einen Kanal mit festen Dämmen für den Leinpfad herzustellen, gewiss eine schwierige Aufgabe sein würde.

Für die Kanallinie würde die Richtung längs des *Holstengrabens*, der Grenze zwischen der Landschaft *Süderdithmarschen* und der *Wilstermarsch*, namentlich mit Rücksicht auf die auf diesem Wege vermiedene Landzerstückelung, sich besonders empfehlen, wenn nicht aus den im I. Abschnitt bereits angeführten Gründen auch von dieser Richtung hätte Abstand genommen werden müssen.

Der für die westliche Mündung gewählte Punkt liegt 260 *Ruthen unterhalb des*

Holstenrecks im Brunsbüttler Kooge, fast gerade gegenüber der bekannten *Freiburger Rhede,* einem sicheren Ankerplatze bei stürmischem Wetter. Denselben noch weiter abwärts, weiter nach dem *Brunsbüttler Hafen* zu verlegen, ist zwar thunlich, würde aber den Kanal unnöthig verlängern und somit, namentlich mit Rücksicht auf den hier sehr werthvollen Marschboden und die nicht zu umgehenden Landzerstückelungen, die Baukosten sehr erheblich vergrössern.

Im Brunsbüttler Kooge ist, wie die neuerdings angestellten Bohrungen nachweisen, die Bodenbeschaffenheit sowohl für die Aufnahme der Hafenwerke als für die Fortführung des Kanals sehr günstig. Schon in einer Tiefe von 22 Fuss unter dem *Maifelde* wird ein grauer Seesand und mit diesem der Urseeboden angetroffen. Die oberen Erdschichten bestehen aus Klei, blauem Sand, einer nur 2 Fuss starken Lage von schwarzem Moor und blauen Letten.

Auf Bl. V habe ich die westliche Kanalmündung und die mit derselben verbundenen Hafenanlagen dargestellt, wie ich selbige als zweckentsprechend und den Erfordernissen der grossen Schifffahrt angemessen einer Seits, anderer Seits aber als vollständig ausreichend erachte. Ein anderes Blatt, die Querschnitte des Kanals, des Binnenhafens, der Molen und deren Köpfe befassend, werden zum Verständniss des Grundplans dienen und wenige Worte ausreichen, den ganzen Plan zu erläutern.*)

Durch die Zurücklegung von 75 Ruthen des Elbdeichs im Brunsbüttler Kooge wird der *Vorhafen* gebildet, dem eine Länge von 960 Fuss zugewiesen ist. Die Elbe zwischen Brunsbüttel und Glückstadt ist bekanntlich der schlickhaltigste Theil dieses Stromes und der Schlickfall ist hier sehr erheblich. Um der Verschlickung möglichst vorzubeugen ist dem Vorhafen keine grössere Länge gegeben als meines Dafürhaltens eben als ausreichend anzusehen ist. Sollte indessen eine grössere Ausdehnung des Vorhafens für nothwendig erachtet werden, so lässt sich diese durch eine weitere Zurücklegung des Elbdeichs erreichen, ohne dadurch den Bauplan dieserhalb einer wesentlichen Abänderung zu unterwerfen.

Der Vorhafen erhält den nöthigen Schutz bei stürmischem Wetter durch die *West-Mole,* die sich an den Elbdeich anschliesst und bis zur Tiefe von 20 Fuss unter ord. Ebbe in den Strom hineintritt.

Die Krete der Mole liegt 16 Fuss über der ord. Fluth, mithin noch um 1 Fuss höher als die höchste bekannte Erhebung der Elbe bei den stärksten Sturmfluthen. Der äusseren Böschung ist in ihrem oberen Theile eine fünffüssige, in ihrem unteren eine vierfüssige Dossirung gegeben; die innere Abdachung ist dreifüssig. Ueber der

*) Diese hier nicht publicirten Detailzeichnungen liegen dem Berichte an das Committee bei.

ord. Ebbe erhält der Körper eine starke Steindecke, die auf einer 2 Fuss starken Schüttung von kleineren Steinen ruht. Diese Steindecke schützt die Mole gegen den Wellenangriff.

Die Mole wird hergestellt durch zwei Faschinenwerke, die aus Senkstücken bestehend, parallel mit einander in den Strom hineingeführt werden. Die Füllung geschieht mittelst Klei, der dem Vorhafen entnommen wird. Der Molenkopf wird in gleicher Weise, wie die Seitendossirung mittelst Steinschüttung und Steindecke gegen den Wellenschlag gesichert, zugleich aber mit einer hohlen Brücke, einem Vorbau von schwerem Pfahlwerk versehen. Die Construction dieser hohlen Brücke, auf der sich die Hafenleuchte und die zum Einholen der Fahrzeuge erforderlichen schweren eisernen Winden befinden, ist aus der Zeichnung ersichtlich. Vier starke Eisbrecher, zwei gegen den Fluthstrom und zwei gegen den Ebbestrom gekehrt, gewähren die nöthige Sicherung gegen den Eisgang.

Die Lage der Mole ist so gewählt, dass selbige bei allen Windrichtungen von Süden bis Nordwesten, und nur bei diesen treten bekanntlich höhere Erhebungen des Wassers ein, dem Vorhafen Schutz gewährt und der Kopf der Mole tritt soweit vor, dass selbst bei südlichen Winden die Wellenbewegung gebrochen und die nachtheilige Einwirkung derselben auf die Thore der zurückliegenden Schleuse verhütet wird.

Von ähnlicher, indessen in weit geringeren Dimensionen ausgeführten Bauart ist die *Ostmole.* Der Zweck dieses Werks ist Schutz zu geben bei Stürmen aus östlicher Richtung. Bei diesen treten aber keine höheren Fluthen ein und die Mole ist daher keinem directen Wellenangriffe ausgesetzt, da selbige durch die vorliegende Westmole gegen Stürme aus Westen vollständig in Schutz genommen wird.

Um das Ein- und Ausholen der Fahrzeuge bei contrairen Winden zu ermöglichen und zur Befestigung der Schiffe, ist der Vorhafen mit den erforderlichen duc d'Alben und Vertauungspfählen zu versehen und zur Aufnahme der Wohnungen für die Beamten und das Hafenpersonal sind die sich an den Deich lehnenden Wurthen bestimmt.

Nach den Erfahrungen und Beobachtungen, die ich in einer langen Reihe von Jahren zu machen Gelegenheit gehabt habe, ist zwischen den beiden Molen keine Schlickablagerung wohl aber eine Kolkung in Folge der Kehrströmung zu erwarten. Um hier einer zu grossen Vertiefung vorzubeugen wird es später wahrscheinlich nothwendig werden, mittelst Steinschüttung der Gefahr des Unterspülens rechtzeitig vorzubeugen. Nur der innere Theil des Vorhafens, von der Schleuse etwa auf eine Länge von 600 Fuss höchstens, ist der Verschlickung ausgesetzt. Für diese kurze Strecke aber, denke ich, werden die Spüleinrichtungen ausreichen, die bei der Schleuse angebracht sind und wird ein Dampfbagger daher nicht erforderlich sein. dessen Betrieb dem Schiffsverkehr stets störend in den Weg treten würde.

Zwischen dem Vorhafen und dem Binnenhafen liegt *die Kehr- und Kammerschleuse.* Diese, das grösste und kostbarste Werk, welches bei der ganzen Kanalanlage vorkommt, hat einen doppelten Zweck, einmal, wie die übrigen Schleusen die Schiffe vom Vorhafen in den Binnenhafen oder aber in umgekehrter Richtung zu befördern, dann aber auch der Marsch den Deichschutz zu gewähren gegen die höchsten Sturmfluthen. Auf dem Bl. VII B ist dieses Werk in Grund- und Profilzeichnung dargestellt, ich werde dasselbe mit einigen Worten näher beleuchten.

Die zum Schleusen erforderlichen eisernen Thore der in zwei Theile getheilten grossen Kammer dürfen, sowie bei der kleinen Kammer, selbstverständlich auch hier nicht fehlen und kehren das Wasser des Binnenhafens, dessen Niveau mit der unteren Kanalhaltung gleich ist. Ausser diesen befinden sich in diesen Schleusenkammern zwei Paar Sturmthore, von denen die unteren bis auf 8 Fuss, die oberen aber bis auf 16 Fuss über ordinaire Fluthhöhe hinaufreichen.

Bei gewöhnlichen Witterungsverhältnissen sind die Sturmthore überall nicht erforderlich, da der Spiegel im Binnenhafen 1½ Fuss höher liegt als die tägliche Fluth. Treten bei unruhigem Wetter und westlicher Windrichtung höhere Fluthen ein, so werden zunächst die unteren Thore benutzt und kehren das Wasser bis zur Höhe von 8 Fuss über Ordinair. Hat das Wasser in der Elbe diese Höhe erreicht und tritt — und dies geschieht erst bei stärkerem Sturme — ein noch höheres Wasser ein, so werden die unteren grossen Sturmthore geschlossen. Diese gewähren Sicherheit bis zu 16 Fuss über Ord., während die höchste bekannte Sturmfluth, die vom 3./4. Februar 1825, nur bis zu 15 Fuss anstieg. Ueber die Construction der Flutthore und deren Widerstandsfähigkeit giebt das früher schon erwähnte Gutachten des Ingenieurs TELLKAMPF ausführlichen Nachweis, und füge ich dem nur noch hinzu, dass der Raum zwischen den unteren und oberen Sturmthoren bis zu 8 Fuss über Ord. mit Wasser angefüllt, wesentlich zur Verstärkung der äusseren Sturmthore beiträgt. Auf die bezeichnete Weise ist, meiner Ueberzeugung nach, die Sicherheit der Marsch gegen Ueberschwemmung vollständig gewahrt und begründete Einreden der hinterliegenden Marschcommünen dürften dem vorliegenden Plane nicht entgegentreten.

Um eine möglichst starke Spülkraft in denjenigen Theilen des Vorhafens zu erwirken, die der Verschlickung unterliegen, ist in der Mittelmauer zwischen beiden Schleusen ein Aquaduct von 60 Quadratfuss Querschnitt angebracht mit Schützen zum Oeffnen und Schliessen desselben. Mittelst dieses Aquaducts und den in den Thoren angebrachten Schützenöffnungen lässt sich bei einer Druckhöhe von 8 bis 9 Fuss eine sehr starke Stromschnelligkeit hervorbringen, die jedenfalls zur Fortspülung des abgelagerten Schlicks ausreichen wird. Durch den Kehrstrom in der Mündung des Vorhafens aufgenommen, wird der Schlick nicht wieder zur Ablagerung kommen, vielmehr

durch denselben in die Elbe fortgeführt werden. Auch auf die Beseitigung des Schlickfalls in den Thornischen ist Bedacht genommen, wie solches durch punktirte Linien auf der Zeichnung angedeutet ist. Als Spülkraft dient das Wasser im Binnenhafen und der untere Theil der unteren Haltung des Kanals. Es dürfte keinem Bedenken unterliegen, den Wasserspiegel hier auf kurze Zeit etwa bis zu 1½ Fuss unter Ord. zu senken, da die Wassermasse von des Elbe aus zum grössten Theil rasch sich wieder ersetzen lässt. Somit würde also bei jedesmaliger Spülung eine Wassermasse von ca. 4 bis 5 Millionen Cubikfuss verwendet werden können, wenn ich annehme, dass die Senkung des Spiegels etwa bis auf 1000 Ruthen oberhalb des Binnenhafens sich erstreckt.

Der Binnenhafen, wie ich mir solchen gedacht, ist aus der Planzeichnung ersichtlich und wird keiner besonderen Beschreibung bedürfen. An der Westseite ist derselbe für den Hafenverkehr mit massiven Quaimauern eingefasst. Die Brunsbüttel-Itzehoer Chaussee macht die Herstellung einer Drehbrücke nothwendig, die dann zugleich als Verbindung zwischen den beiden Seiten des Binnenhafens dient.

Auch bei dieser Hafenanlage ist ein Etablissement für die Kriegsmarine angedeutet, dessen Bau in dem flachen Marschterrain und bei dem günstigen Baugrunde keinerlei Schwierigkeiten haben wird und auch in weit grösseren Dimensionen ohne unverhältnissmässigen Kostenaufwand sich ausführen liesse. Die Befestigung des Etablissements sowohl gegen Angriff von der See, als vom Lande ist, wie überhaupt in der Marsch, leicht bewerkstelligt. Ich möchte die hier projectirte Kanalmündung überall als den *einzigen Punkt an der ganzen deutschen Küste der Nordsee bezeichnen, der zur Aufnahme grösserer Anlagen für die Kriegsmarine in jeder Beziehung geeignet ist.*

VII. Brücken- und Wegeübergänge.

Einer der wichtigsten Punkte, den der Norddeutsche Kanal in seinem Laufe von dem Kieler Hafen nach der Elbe berührt, ist unstreitig die Kreuzung der Eisenbahn zwischen Neumünster und Rendsburg unmittelbar bei der Station Bockelholm. Der Betrieb der Eisenbahn gestattet keinerlei Unterbrechung und keinerlei Aufenthalt, nicht minder aber auch die Schifffahrt auf dem Kanale.

Grösstmöglichste Festigkeit und möglichste Dauerhaftigkeit sind die Erforder-

nisse des hier einzuführenden Bauwerks und eine *eiserne Drehbrücke*, wie selbige in der Zeichnung dargestellt,*) erfüllt beide Bedingnisse. Rücksichten auf Kostenersparung müssen hier gegen die Anforderungen an Festigkeit und Dauer zurücktreten. Die Construction, die ich für die eiserne Drehbrücke gewählt habe, entspricht ganz derjenigen, welche bei der im Bau begriffenen Eisenbahn zwischen *Alkmar* und *Nieuwe-Diep* in *Holland* ist gewählt worden, da wo diese Bahn, in der Nähe des erstgenannten Orts den Nordholländischen Kanal kreuzt. Fast ganz gleiche Dimensionen und ganz ähnliche Verhältnisse, wie zu *Alkmar* sind bei *Bockelholm* erforderlich und vorhanden. Die *Rendsburg-Neumünstersche* Eisenbahn hat zwar für jetzt nur noch ein Gleis, das zweite Gleis ist aber schon in der Ausführung begriffen und es wird demnach nöthig sein, die projectirte eiserne Brücke für die Aufnahme von 2 Gleisen einzurichten. Wenn gleich die Baukosten erheblich dadurch vergrössert werden, so scheint mir diese Maassnahme doch vollständig gerechtfertigt, weil, wenn später als nothwendig erachtet, dieses eine Umarbeitung des ganzen Oberbaues und eine schwer zu beseitigende Störung im Betrieb der Eisenbahn würde zur Folge haben. Während des Baues der Drehbrücke ist selbstverständlich eine theilweise Umlegung der Eisenbahn nothwendig.

Bei der Brücke erweitert sich die Sohle des Kanals bis auf 137 Fuss. In der Mitte befindet sich der Drehpfeiler von massivem Mauerwerk 30 Fuss im Durchmesser, massiv, mit starkem Eisenblech bekleidet. Auf diesem Pfeiler ruht die Drehbrücke. Durch diese Einrichtung werden 2 Durchgangsöffnungen, jede von 64 Fuss Weite hergestellt. Die eine dieser Oeffnungen ist für die abwärts, die andere für die aufwärts fahrenden Schiffe bestimmt.

Zur Sicherung des Drehpfeilers gegen Beschädigung dient ein Vorbau von Pfahlwerk, auf dem die Brückenenden ruhen, wenn die Brücke geöffnet ist. Dieser Vorbau steht mittelst einer hölzernen Laufbrücke mit dem Drehpfeiler in Verbindung.

Von ungleich geringerer Bedeutung sind die *Brücken für die Chausseen und Landstrassen* und wenn auch die Solidität der Bauart keineswegs ausser Acht gelassen werden darf, so können doch Rücksichten auf eine vernünftige Bauöconomie ohne irgend welchen Nachtheil für das ganze Unternehmen zur Anwendung kommen. Für die festen Brücken ist demnach ein massiver vollständig solider Unterbau gewählt mit einer starken aus gutem föhren Kienholze erbauten *Drehbrücke* als Oberbau. Ob aber statt der Drehbrücke zweckmässig vielleicht eine Schiebbrücke zu wählen sei, mag einer späteren Beurtheilung bei dem jedenfalls auszuarbeitenden speciellen Bauplan vorbehalten bleiben, wenn das ganze Unternehmen in seinen Hauptzügen fest-

*) Die hier nicht mitgetheilte Detailzeichnung liegt beim Berichte an das Committee.

gestellt ist. Für den jetzigen Zweck wird es ausreichen, die Konstruction der Drehbrücken beizubehalten, wie solche auf den Zeichnungen dargestellt ist.*)

Um so wenig als möglich störend in den jetzigen landwirthschaftlichen Betrieb einzugreifen, sind für die vielen Feldwege, die von dem Kanal durchschnitten werden, eine Menge Uebergänge erforderlich, für diese empfehlen sich die Flossbrücken, die auch beim Nordholländichen Kanal vielfältig zur Anwendung gekommen, seit der Erbauung derselben im Gebrauch sind und sich sehr gut bewährt haben. Die Zeichnung*) stellt eine solche Brücke dar. Das in zwei Hälften getheilte Floss wird mittelst der leichten Winde unter die festen Theile der Brücke gebracht und diese Manipulation kann von einem Mann in kurzer Zeit vollführt werden. Auch leichte mit einem Seile gezogene Fähren sind am Nordholländischen Kanale im Gebrauch und dürften auch am Norddeutschen Kanal an vielen Stellen zweckmässig sein, wo die Localität deren Anwendung gestattet.

VIII. Durchlässe.

Entwässerung des Landes.

Die Brücken, Flossbrücken, Fähren vermitteln die Landcommunikation, nicht minder nöthig sind aber auch die unter dem Kanale durchzuführenden Wasserleitungen in denjenigen Kanalstrecken, in denen das Niveau des Kanals höher liegt als das Terrain und derselbe zwichen Dämmen fortgeführt wird.

Die *Eider, Wehraue*, der *Reidsbeck*, die *Bockelaue*, die *Brammer* und die *Kattbeckeraue*, die *Lunaue*, der obere Theil der *Haneraue* und der *Iselbeck*, alle diese Gewässer werden von dem Kanal aufgenommen, die Entwässerung der Gegend, der sie dienen, wird wesentlich verbessert und das in die Scheitelhaltung einfliessende Wasser dient zugleich zur Speisung des Kanals.

Anders verhält es sich dagegen mit dem östlichen Arm des *Harbecks*, der *Haaleraue*, der *Bestorferaue*, der *Holstenaue* und dem *Helmenschenbache*. Diese Ge-

*) Die erwähnten Zeichnungen werden hier ebenfalls nicht veröffentlicht.

wässer liegen tiefer, als der Spiegel des Kanals, können in demselben daher nicht einmünden, sondern müssen unter dem Kanal durchgeführt werden. Zu diesem Zwecke dienen die *Durchlässe.*

Von den Auen, welche unter dem Kanale durchzuführen sind, ist die Haalerau die bedeutendste. Der für diese Aue bestimmte Durchlass ist Bl. VII B dargestellt.*) Er besteht aus zwei Oeffnungen, zusammen einen Querschnitt von 180 Fuss befassend. Jede Durchschlassöffnung ist mit Falgen versehen, damit die eine oder die andere derselben, zeitweilig behufs der Reinigung abgesperrt und trocken gelegt werden kann. Construction und Bauart ist aus der Zeichnung zu ersehen. Auch die Holstenaue erfordert einen nicht unbedeutenden Durchlass, dessen Querschnitt zu 64 Quadratfuss berechnet, auf der Zeichnung dargestellt ist.**)

Die Grösse jedes einzelnen Durchlasses bestimmt sich nach der Wassermasse, die derselbe abführen soll, der Querschnitt des Normalprofils bestimmt daher die Grösse des Querschnitts des Durchlasses. An mehreren Stellen werden kleine Sielleitungen, deren Bauart auf der Zeichnung angegeben,**) für die Landentwässerung nothwendig und leichte Brücken durch den Leinpfad sind für die Gewässer erforderlich, welche in den Kanal einmünden.

Eine besondere Berücksichtigung verlangt die Entwässerung des *Burgerauthals,* welches jetzt mittelst der *Burgeraue* in den *Kudensee* und durch den *Büttler* Kanal und durch dessen Schleusen im Elbdeiche in die *Elbe* entwässert. Der Kanal ist nach dem Ergebniss einer neuerdings angestellten Untersuchung so gelegt, dass derselbe die Burgeraue nicht berührt und die Ländereien zu Süden des Kanals ihre jetzige Entwässerung mittelst der Burgeraue beibehalten. Die nördliche Hälfte des Authals und mit diesem die nördliche Hälfte des Kudensee wird dagegen von ihrer jetzigen Entwässerung ganz abgeschnitten und es wird nothwendig, hier einen neuen Entwässerungsweg zu ermitteln. Am zweckmässigsten dürfte es sein, die abgeschnittenen Ländereien und den nördlichen Theil des Kudensees in die Entwässerungs-Commüne der vier Schleuseneinigungen aufzunehmen und mittelst deren Flethe das Wasser den Schleusen am Brunsbüttler Hafen zuzuführen.

*) Die vollständige Zeichnung veröffentlichen wir hier nicht es zeigt unser Blatt nur das Quer-Profil des Dückers.

**) Nicht veröffentlicht.

IX. Die Lösch- und Ladeplätze.

Um ausser an beiden Endpunkten des Kanals, an der Elbe und am Kieler Hafen, — innerhalb des Landes, der Schifffahrt den Verkehr mit dem Lande zu ermöglichen und den Kanal auch für das Land selbst möglichst nützlich zu machen, ist die Einrichtung von Lösch- und Ladeplätzen projectirt und zwar zu *Bockelholm*, zu *Hanerau* und *Burg*.

Von diesen drei Orten ist unleugbar *Bockelholm* der wichtigste. Hier kreuzt der Kanal die Eisenbahn und es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass an diesem Punkte ein lebhafter Verkehr zwischen der Eisenbahn und dem Kanale sich herausstellen wird. Ein Hafen, genügend um wenigstens den ersten Ansprüchen zu entsprechen, zugleich aber auf eine Erweiterung eingerichtet für den Fall, dass der zunehmende Verkehr eine solche Erweiterung sollte erforderlich machen, scheint mir gleich bei der ersten Kanalanlage geboten zu sein.

Auf Bl. IX ist eine Hafenanlage, die vorerst wenigstens als ausreichend dürfte angesehen werden, dargestellt Unmittelbar am Eisenbahndamme erweitert sich der Kanal bis zu einer Breite von 300 Fuss und bildet den Kanal-Hafen

Dieser in einer Länge von 800 Fuss mit massiven Quaimauern eingefasst, giebt Raum für Fahrzeuge zum Löschen und Laden. Mittelst Schienenstrang können die Bahnwagen unmittelbar an die Quais gebracht und mit Hülfe der Krahne beladen werden. Ein Güterschuppen nimmt die Waaren auf, die zeitweilig am Hafen verbleiben sollen.

Die Hafenanlage zu *Bockelholm* belastet das Kanalproject mit der nicht unerheblichen Summe von 106,631 ₰, die ich indessen glaube als berechtigt ansehen zu dürfen. Sollte ein vergrösserter Verkehr eine noch grössere Ausdehnung des Hafens erheischen, so ist, wie aus der Zeichnung ersichtlich, eine Verlängerung des Hafens in jeder beliebigen Länge möglich, ohne dass die bestehenden Einrichtungen einer Abänderung unterliegen.

Von minderer Bedeutung als zu Bockelholm ist die Einrichtung eines *Lösch- und Ladeplatzes zu Hanerau*, immerhin aber dürfte es doch zweckmässig sein, die reiche Landschaft *Norderdithmarchen* und das ausgedehnte Kirchspiel *Schenefeld* dem Schiffsverkehr zu eröffnen. Eine Chaussee führt jetzt von Heide über Hanerau nach Itzehoe und den Schiffen ist hier die Gelegenheit geboten, sich mit Proviant u. dergl. zu versehen, während die umliegende Gegend einen bequemen und mittelst der Chaussee leicht zu erreichenden Platz für den Absatz ihrer Producte findet.

Der Kanal berührt den Hanerauer Mühlenteich an seiner westlichen Seite und

steht mit demselben in unmittelbarer Verbindung. Eine Vertiefung dieses Mühlenteichs ist ohne Schwierigkeit herzustellen und durch die Schlagung eines Bollwerks parallel, mit der Chaussee würde ein 40 Fuss breiter Lösch- und Ladeplatz gewonnen, der mit der Chaussee in unmittelbarer Verbindung steht. Dieser Lösch- und Ladeplatz, den ich auf Bl. IX dargestellt, dürfte namentlich den kleineren Schiffen von 6 bis 8 Fuss Tiefgang zu Gute kommen, und für den Export von Korn und sonstiger Landesproducte sehr vortheilhaft belegen sein.

Auch bei *Burg* ist die Anlage eines Lösch- und Ladeplatzes sehr zu empfehlen. Hier am Fusse des hohen Geestrückens, berührt der Kanal sowohl die Landschaft *Süderdithmarschen* als die *Wilstermarsch*, und wenn auch für jetzt noch der Weg von Wilster nach Burg sich in sehr schlechtem Stande befindet, so ist doch eine baldige Instandsetzung dieses wichtigen Verbindungsweges zwischen zwei reichen, stark bevölkerten Districten, kaum in Zweifel zu ziehen. Durch diesen Weg wird der grösste Theil der Wilstermarsch in seinem Verkehr mit der Schifffahrt auf dem Kanale, zunächst auf Burg verwiesen und nicht minder ist dies der Fall mit der Geest der Landschaft Süderdithmarschen.

An der Burgeraue, die wie schon bemerkt, für kleine Fahrzeuge von 4 Fuss Tiefgang schiffbar ist, wird der Schiffsbau jetzt schon lebhaft betrieben und kein Ort am Kanale dürfte für die Anlage von Schiffswerften und den Etablissements ähnlicher Art einen geeigneteren Platz darbieten.

Auf dem Bl. IX ist der für Burg projectirte Lösch- und Ladeplatz dargestellt. Oestlich von dem Wege, der in die Wilstermarsch führt und mit einer festen Drehbrücke versehen wird, verbreitert sich der Kanal und bildet den Hafen. Das Terrain zwischen diesem und dem Fusse der Geest, mittelst des aus dem Hafen entnommenen Bodens aufgeschüttet und mit einem hölzernen Bohlenwerke versehen, bildet den Lösch- und Ladeplatz.

Wenngleich die jetzt bestehende Schifffahrt auf der Burgeraue und der Wilsteraue durch den Kanal keinerlei Unterbrechung erleidet, so ist es doch nicht unwichtig, auch den kleinen Fahrzeugen den Kanal zugänglich zu machen. Zu diesem Ende ist im Kanaldamme eine kleine hölzerne Kammerschleuse projectirt, die mittelst eines kleinen 25 Fuss breiten und 6 Fuss tiefen Kanals die Verbindung mit der Burgeraue vermittelt.

X. Die Speisung des Kanals.

Die Versorgung eines Kanals mit dem zur Schleusung erforderlichen Speisewasser war früher die Hauptfrage bei den Kanalanlagen, von deren Entscheidung die Ausführbarkeit des ganzen Unternehmens abhängig war. Jetzt, wo Maschinen und Dampfkraft zu Gebote stehen und mittelst derselben grosse Wassermassen auf bedeutende Höhen und ohne unverhältnissmässigen Kostenaufwand gehoben werden können, jetzt ist diese Frage von weitaus untergeordneterer Bedeutung.

Zur Speisung des Norddeutschen Kanals kömmt das Wasser nicht nur der Eider zur Verwendung, sondern auch der Wehraue, Lunaue und Jevenaue. Letztere Flüsse entwässern das ganze Höhenplateau zwischen Hohenwestedt und Nortorf. Das ganze Wassergebiet kann mit Sicherheit auf 9 □Meilen angenommen werden.

Ich erkläre mich mit den in dem Committeeberichte oben aufgestellten Berechnungen für einverstanden und halte demnach die Bespeisung des Kanals durch die natürlichen Wasserzuflüsse für vollständig gesichert.

Da es aber denkbar wäre, dass in ganz ungewöhnlich trocknen Jahren möglicher Weise ein Wassermangel sich herausstellen könnte, so entspricht es der Vorsicht und wird in dieser Beziehung jedweder Einrede von vornherein begegnen, wenn auch auf die Anlage von Wasserhebungsvorrichtungen für solche extraordinären Fälle Bedacht genommen wird. Zu dieser Anlage bietet das *Haaleraurthal* die geeignetste Localität. Reicht das Wasser der Aue nicht aus, so kann das fehlende mittelst Aufsperren der Fluththore und der *Bastenberger Schleuse* in unbeschränkter Menge aus der *Eider*, ohne jegliche besondere Vorkehrung herbeigeführt werden.

Ueber die zweckmässigste Construction der zu erbauenden Maschinen enthalte ich mich jeglichen Vorschlags, da die Erörterung dieser Frage mehr in das Gebiet des Maschinenbaues als der Hydrotechnik gehört, und bei der Bearbeitung des speciellen, der wirklichen Bau-Ausführung zum Grunde zu legenden Bauplans nicht fehlen darf. Für die etwa dann als nothwendig erkannten Maschinenpumpen und Dampfmaschinen habe ich die Baukosten mit 100000 ℛ belastet, eine Summe, die zu dem beregten Zweck wohl als ausreichend dürfte erkannt werden.

XI. Die Baukosten.

Von allen Kosten, welche der Bau des Norddeutschen Kanals erfordert, nimmt die *Erdbewegung* entschieden den grössten Theil in Anspruch. Kaum wohl bei irgend einem der bisher zur Ausführung gekommenen Bauwerke ähnlicher Art sind so bedeutende Erdmassen zu bewältigen gewesen, als es hier der Fall ist. Um so dringender lag aber auch die Aufforderung vor, diese Arbeit nicht, wie es in früheren Jahren geschehen, lediglich durch Menschenkraft zu beschaffen, sondern die Dampf- und Maschinenkraft zu Hülfe zu nehmen, wie solches in der Neuzeit bei grösseren Erdbewegungen mit Erfolg und bedeutender Ersparung in den Kosten geschehen ist. Ueber diesen wichtigen Gegenstand habe ich eingehend mit dem bekannten Ingenieur Herrn TELLKAMPF conferirt, der Gelegenheit gehabt hat, nicht nur in England eine Menge von grossen Hafenbauten kennen zu lernen, sondern auch seine dort gesammelten Erfahrungen bei dem grossen Dockbau zu Geestemünde practisch zur Anwendung zu bringen.

Herr TELLKAMPF hat die Güte gehabt, mir ein Gutachten über die Erdbewegung mittelst leichter Schienenbahnen und Locomotiven mitzutheilen, welches ich hierneben anschliesse*) und zur besonderen Berücksichtigung empfehle. In dieser vortrefflichen Arbeit hat derselbe auf das Ueberzeugendste nachgewiesen, dass ein Pott Erde gefördert wird:

1. auf interimistischen Schienenbahnen mittelst Locomotiven für $5,_{27}$ ℛ.
2. mittelst festgestellter Dampfmaschinen und Ablagerung zur Seite für $5,_{26}$ ℛ.

Ich habe keinen Anstand genommen, mich dieser Berechnung anzuschliessen, überzeugt, dass die von Herrn TELLKAMPF in der Berechnung eingeführten Preisansätze eher zu hoch als zu niedrig genommen sind. Um aber mir keinenfalls den Vorwurf zuzuziehen, als sei die Erdbewegung zu niedrig bestimmt, habe ich in der Berechnung der Baukosten den Preis für den Pott Erde zu $5,_{5}$ ℛ angenommen und somit also die Bausumme um 284000 ℛ höher gestellt, als nach TELLKAMPF's Berechnung.

Die letzte Kanalstrecke im Burgerauthale, woselbst der Kanal theils eingeschnitten, theils aufgedeicht wird, ist, nachdem die obere Erde zur Herstellung der Dämme verwendet, zu Baggerarbeit veranschlagt und diese, sowie die sonst vorkommende Baggerarbeit zu 8 ℛ pr. Pott berechnet, ein Preisansatz, der erfahrungsmässig ausreichen wird.

---

*) Ist dem Berichte an das Committee beigefügt.

Ueber die Erdmassen, welche in den verschiedenen Kanalstrecken im Abtrage oder Auftrage zu bewältigen sind, liefert die dem Kostenanschlage beigefügte Berechnung den Nachweis. Diese Berechnung ist begründet auf die Nivellements, welche im beifolgenden Hefte aufgetragen sind.

Die Feststellung des *Grunderwerbs* ist mit nicht weniger Sorgfalt vollführt und in der gleichfalls dem Kostenanschlage beigefügten Berechnung ist für jede einzelne Station des Nivellements nicht nur die Landfläche festgestellt, welche der Kanal in Anspruch nimmt, sondern auch diejenige, welche durch den ausgehobenen Boden beschüttet wird. Erstere ist zu den höchsten Landpreisen je nach der Bodenbeschaffenheit, berechnet, welche bezahlt sind, und zwar unter Hinzurechnung von 25 %, und dieser Summe ist annoch 50 % hinzugerechnet für Störungen im landwirthschaftlichen Betriebe und sonstige Entschädigungen. Für das beschüttete Land ist durchschnittlich der halbe Landwerth angenommen. In der Marsch aber, woselbst durch die Beschüttung voraussichtlich eine bedeutende Verschlechterung des Bodens eintreten wird, ist ¾ des Grundwerthes in Rechnung gekommen.

Ueber die *einzelnen Bauwerke* sind unter Bezugnahme auf die betreffende Zeichnung, specielle Kostenanschläge angefertigt. Aus der Anlage ergeben sich die Bausummen, welche für die Schleusen, die eiserne Drehbrücke, die hölzernen Drehbrücken, die Flossbrücken und die Durchlässe erfordert werden. Die betreffende Bausumme ist, unter Hinzurechnung der Nebenkosten für Wegearbeit, Appareillen und Pflasterung u. s. w., wie selbige durch die verschiedene Localität geboten werden, in die Kostenrechnung eingeführt.

Aus der solchergestalt zusammengestellten und mit möglichster Sorgfalt angefertigten *Berechnung der Baukosten*, in welcher 10 % für Unvorhergesehenes gerechnet ist, ergiebt sich nun nachstehendes Resultat:

Der eigentliche Kanal mit seinen Schleusen, Brücken und Durchlässen, den erforderlichen Wohngebäuden, dem Grunderwerb	15,011156 ₰
Der Vorhafen in der Wiecker Bucht am Kieler Hafen	233820 „
Der Vorhafen im Kronprinzen Kooge an der Elbe	549578 „
Die Binnenhafen zu Bockelholm, Hanerau und Burg	169607 „
Kosten der Bauleitung und Baubeaufsichtigung	419540 „
Zur Abrundung	116299 „
im Ganzen also erfordert der Kanalbau die Summe von	16,500000 ₰

*) Die specielle Kostenrechnung ist nicht publicirt, sondern nur der in der Anlage abgedruckte Extract aus derselben, der für das allgemeine Interesse genügen dürfte.

In dieser Summe sind 10% derselben für Unvorhergesehenes berechnet, und ich halte mich vollkommen überzeugt, dass unter Anwendung des von Herrn TELLKAMPF vorgeschlagenen Verfahrens bei der Erdbewegung, die berechnete Bausumme für die Ausführung ausreicht, vorausgesetzt allerdings, dass bei der Ausführung einer vernünftigen Bauöconomie volle Rechnung getragen werde.

XII. Schluss.

Zur Beurtheilung der ganzen Kanalanlage, namentlich zur Beurtheilung der Rentabilität des Unternehmens werden annoch die jährlichen Betriebskosten, und die jährlichen Unterhaltungskosten des Kanals etwas näher in's Auge zu fassen sein.

Es ist einleuchtend, dass in den ersten 20 bis 30 Jahren der Kanal nur sehr geringe Unterhaltungskosten erfordern wird; erst nach Ablauf dieses Zeitraumes werden die Reparaturen grössere Ausgaben beanspruchen, zweckmässig dürfte es daher sein, gleich mit der Eröffnung der Schifffahrt auf dem Kanale auf die Errichtung eines Reservefonds Bedacht zu nehmen, aus welchem dann späterhin die Kosten für grössere Reparaturen können entnommen werden.

Für den Reservefond setze ich ½% der ganzen Bausumme jährlich, mithin	82500 ℛ
Für die Administration	10000 „
An Löhnen für Schleusen- und Brückenwärter, Schleusenknechte etc.	21700 „
2 Hafeninspectoren mit Bureau	6000 „
Für den Betrieb der Wasserhebungen	20300 „

Für den Betrieb und die Unterhaltung des ganzen Kanals würde daher in Rechnung zu bringen sein die Summe von 140500 ℛ.

In der aufgestellten Berechnung über die Baukosten ist für die Bauausführung ein Zeitraum von 6 Jahren angenommen. Diese Zeit dürfte als ausreichend erkannt werden, während eine Verkürzung der Zeit für die Bauausführung, wie leicht ersichtlich, nur durch das Opfer einer grösseren Bausumme sich erreichen lässt.

Geschlossen Altona, den 5. November 1864.

E. H. Christensen.

Anlage zum technischen Bericht.

Zusammenstellung der Baukosten des norddeutschen Kanals.

Extract aus der speciellen Berechnung der Baukosten.

A. Erdbewegung zur Herstellung des Kanals.

	Ruthen.	Pott.	Thaler pr.
1. *In* der Strecke von der Mündung beim Dorfe Wieck bis zum Westensee	2,828	432,310	2,377,707
Die Erde wird theils auf interimistischer Eisenbahn mittelst leichter Locomotiven transportirt und zur Aufschüttung in der Wiecker Bucht und im Hansdorfer See benutzt, theils durch stehende Maschinen heraufbewegt und zur Seite geschafft.			
2. *Durch* den Westensee bis zur Bockelaue	3,680	239,120	1,339,455
Der ausgehobene Boden wird durch stehende Maschinen herauf und zur Seite geschafft, im Westensee Baggerarbeit.			
3. *Von* der Bockelaue bis zum Höhenrücken zwischen der Haaleraue und der Haneraue	4,215	178,225	978,541
Der Boden wird zur Aufschüttung der Dämme im Todtenbüttler Moor, im Haaler Wiesenthal und im Lütjenwistedter Moor benutzt und auf interimistischer Schienenbahn mittelst leichter Locomotiven transportirt.			
4. *Von dem* Höhenrücken zwischen der Haaleraue und der Haneraue bis zur 4. Schleuse vor Hohenhörn	2,453	314,471	1,729,592
Der Boden wird durch stehende Maschinen seitwärts abgelagert.			
5. *Von* der 4. Schleuse vor Hohenhörn bis zum Kirchdorfe Burg.	1,830	61,785	339,818
Transport durch stehende Maschinen.			
Latus		1,225,911	6,765,113

	Ruthen.	Pott.	Thaler pr.	Thaler pr.
Transport		1,225,911	6,765,113	
6. *Vom* Kirchdorfe Burg bis zum Hafen vor der Elbe.	2,405	62,582	410,879	
In dieser Strecke wird der Boden theils durch stehende Maschinen, theils durch Karren transportirt Die Herstellung des Kanals in seiner unteren Hälfte wird durch Baggerarbeit bewirkt.				
7. *Befestigung* der Ufer gegen die Rahnung, mittelst Spundwand und Abpflasterung			350,220	
8. *Packwerksunterlagen* unter den Dämmen und sonstige Faschinenbauten.			42,500	
9. *Für* Planirung der Dämme.			7,464	
		1,288,493	7,576,176	7,576,176
B. Hafen bei dem Dorfe Wieck an der Kieler Bucht, ausschliesslich der beiden Schleusen.				
1. *Der* Vorhafen			39,600	
2. *Die* Binnenhäfen			135,448	
3. *Herstellung* der Deiche			8,016	
4. *Für* Gebäude.			25,000	
				208,064
C. Die Schleusen.				
1. *Eine* Schleuse in der Mündung des Hafens bei Wieck			665,000	
2. *Eine* Schleuse zwischen den beiden Binnenhäfen			664,800	
3. *Eine* Schleuse mit Drehbrücke im Dorfe Wieck			659,800	
4. *Die vierte* Schleuse mit Drehbrücke vor Hohenhörn, nebst Appareillen und Pflasterung			661,300	
5. *Eine* Kammerschleuse nebst Drehbrücke in der Chaussee von Meldorf nach Itzehoe, nebst Appareillen und Pflasterung			661,300	
6. *Die* Kehr- und Kammerschleuse im Brunsbüttlerkoogs-Deiche			956,000	
				4,268,200
Latus				12,052,440

	Thaler pr.	Thaler pr.
Transport		12,052,440
D. Die Brücken.		
Neun feste Brücken für die Landstrassen, nebst Appareillen und Wegearbeit	138,440	
25 *Flossbrücken* für die Nebenwege	113,300	
Eine eiserne Drehbrücke mit 2 Durchgangsöffnungen von je 64 Fuss Weite für die Rendsburg-Neumünstersche Eisenbahn	169,100	
		420,840
E. Der Vorhafen im Kronprinzenkooge an der Elbe.		
1. *Der* Vorhafen	218,579	
2. *Der Binnen*hafen	221,038	
		439,617
F. Lösch- und Ladeplätze.		
1. *Zu Bockelholm*	106,631	
2. *Zu Hanerau*	16,200	
3. *Zu Burg*	28,733	
		151,564
G. Durchlässe und sonstige Bauten.		
1. *Siele* durch den Leinpfad	2,400	
2. *Ein Stauwerk* bei Achterwehr zur Regulirung des Wasserstandes	10,000	
3. *Siel*leitungen unter dem Kanale	6,700	
4. *Ent*wässerungs- und Zuleitungsgräben	1,820	
5. *Durchlass* der Haaler-Aue unter dem Kanal	60,883	
6. *Durchlass* der Besdorfer Aue unter dem Kanal	12,000	
7. *Ein Dücker* für die Holstenaue	22,706	
8. *Durchlass* für den Helmschen Bach	12,000	
9. *Ein Ent*wässerungsgraben an der Nordseite des Kanals bei Burg	3,420	
10. *Verbindung* des Entwässerungsgrabens mit den Flethen der vier Schleuseneinigungen	5,000	
		139,929
H. Wasserhebungs-Maschinen.		100,000
Latus		13,304,390

	Thaler pr.	Thaler pr.
Transport		13304,390
I. Gebäude.		
3 Schleusenwärterwohnungen	7,500	
2 Schleusenwärterwohnungen, nebst Wohnungen für die Knechte	14,100	
1 Brückenwärterwohnung für die eiserne Drehbrücke	4,700	
Brückenwärterwohnungen für die 9 festen Brücken	22,500	
Wohnungen für die Wärter von 25 Flossbrücken	37,500	
Ein Gebäude zur Aufnahme der Bureaus und der Direction	25,000	
		111,300
K. Grunderwerb.		
1. Reiner Landverlust, hierin 50 % für Betriebsstörung	414,407	
2. Beschüttetes Land	164,125	
3. 25 % für Unvorhergesehenes	144,919	
4. Grunderwerb für den Vorhafen bei Wieck	4,500	
5. Grunderwerb für den Vorhafen im Kronprinzenkooge	60,000	
6. Grunderwerb für den Lösch- und Ladeplatz bei Burg	2,625	
		790,576
L. Kosten der Bauleitung und Baubeaufsichtigung nebst den Kosten der Anfertigung eines speciellen Bauplans.		381,400
M. Sonstige Entschädigungen.		
Verlegung von Wegen und Anlage neuer Wege	10,550	
Versetzung und Umbau von Gebäuden	36,000	
Wasserwältigung	10,000	
Dampfbagger	50,000	
Erwerb der Mühlen in Rendsburg und der Mühle in Hanerau	150,000	
Für sonstige Entschädigungen	50,000	
		306,550
Summa		14,894,274
hierzu 10% für Unvorhergesehenes		1,489,427
Zusammen		16,383,643
Zur Abrundung		116,357

Baukosten 16,500,000 *Rthlr. Pr. Crt.*

Kiel, den 14. November 1864. *E. H. Christensen.*

Druck von C. F. Mohr in Kiel.

Hafenanlage bei Bokelholm

Blatt IX.

